

# 食品营养与健康

罗庆华 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

## 内 容 简 介

本书普及营养学基础知识，力争做到浅显易懂，并能贴近生活实际。全书共 10 章，为不同层次的在校大学生普及营养学知识，树立科学合理的膳食理念，养成健康的生活习惯，形成尚好的生活态度。并通过受教育的学生，进行同伴教育、人群教育，使更多的人们崇尚健康、享受生活。

本书可作为高等学校相关公共课程教材，也可供有兴趣的读者阅读参考。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

食品营养与健康 / 罗庆华主编. —北京：电子工业出版社，2016.2

ISBN 978-7-121-28169-3

I. ①食… II. ①罗… III. ①食品营养—关系—健康—高等学校—教材 IV. ①R151.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 029831 号

策划编辑：王羽佳

责任编辑：郝黎明

印 刷：

装 订：

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编：100036

开 本：787×1092 1/16 印张：8.25 字数：238 千字

版 次：2016 年 2 月第 1 版

印 次：2016 年 2 月第 1 次印刷

定 价：10.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 [zlts@phei.com.cn](mailto:zlts@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线：(010)88258888。

# 前 言

“民以食为天”、“安生之本必资于食”，食物、营养与健康是关系到每一个人的大事，人们希望健康，向往健康，怎样吃、吃什么、吃多少才能健康，却是困扰很多人的问题。在偏僻的贫困地区，存在营养不良；在多数大城市或富裕地区，与营养过剩或不平衡有关的慢性病日益增加。中国营养学会的调查结果指出，我国与营养有关的慢性疾病呈现逐年快速上升趋势，而且发病年龄呈低龄化趋势。因此，普及食品营养学基础知识，了解食品营养与疾病的关系，合理膳食与健康的联系，提高人们的健康意识和健康水平有着重要意义。我国古代的“医食同源”、“药膳同功”是说，当今一些天然的具有特殊生理作用的物质不断得到重视，对于有益于健康的食品成分及饮食与疾病的相互关系的研究不断得到拓展，通过改善饮食条件与食品组成，发挥食品本身的生理调节功能，以提高人类健康水平日益成为人们的共识。

《食品营养与健康》本着普及营养学基础知识，力争做到浅显易懂，并能贴近生活实际。全书共分十章，主要包括食物的消化与吸收、营养学基础知识、各类食物的营养价值、膳食结构和膳食指南、各类人群的膳食营养与营养配餐的原理及作用、膳食营养与疾病的关系、功能保健食品的作用及发展前景、体育运动与健康的关系等内容，具有较强的科学性、知识性和实用性，可以作为高校本科生的教材和参考书。

本书由罗庆华领衔，贵州师范大学“食品营养与健康”团队何佩云、李厚琼、雷松岭、黄小龙、阎慧青、李伟、曹蔚等参编，我们参阅了有关书籍，编写整理成本教材。本教材得到了贵州师范大学教材出版基金资助，在此向支持、资助本教材编写和出版工作的领导和老师们表示感谢！限于作者水平，书中错误在所难免，敬请读者批评指正。



# 目 录

第一章 绪论	1	三、蔬菜及水果	47
第一节 营养学的发展	1	四、野菜、野果和菌藻类的 营养价值	50
一、古代营养学	1	第二节 动物性食物的营养价值	51
二、现代营养学	2	一、畜禽肉及水产动物类	51
第二节 合理膳食与健康的关系	3	二、蛋及蛋制品	52
一、营养是维持人体健康的基础	3	三、奶类及奶制品	52
二、营养对健康的影响	3	第三节 油脂和调味品的营养价值	54
第三节 文明健康的生活方式	4	一、油脂的营养价值	54
第二章 医学基础	6	二、调味品的营养价值	54
第一节 人体的解剖学基础	6	第四节 饮料的营养价值	55
一、人体结构	6	第五节 食物加工、烹调及贮存	57
二、人体的各大系统	7	一、蔬菜的加工、烹调及贮存	57
第二节 食物的消化与吸收	15	二、谷类的加工、烹调及贮存	58
一、消化作用	15	三、豆类的烹调	60
二、消化过程	16	四、动物性食物的烹调	60
三、食物的吸收	18	第五章 保健(功能)食品	61
第三章 营养学基础知识	20	第一节 保健食品概述	61
第一节 营养学概论	20	一、保健食品	61
第二节 能量及宏观营养素	21	二、中国保健食品的发展要求	61
一、能量	21	三、保健食品的功用成分	61
二、蛋白质	23	四、保健食品常用的原料	62
三、脂类	27	五、保健食品的功能原理	62
四、碳水化合物	29	第二节 保健食品的现状和展望	64
第三节 微量元素	30	一、保健食品的市场发展	64
一、矿物质	30	二、保健食品的注意事项	65
二、维生素	36	三、保健食品的监督管理	65
第四节 其他营养素	42	四、保健食品的鉴别方法	65
一、膳食纤维	42	第六章 营养强化食品和方便食品	67
二、水	43	第一节 营养强化食品	67
第四章 食物营养价值	44	一、营养强化食品的概念	67
第一节 植物性食物的营养价值	44	二、营养强化的意义	67
一、谷类食物	44	三、食品强化的基本要求	68
二、豆类及其制品、硬果类	46	四、营养强化剂使用量的规定原则	68

五、营养强化食品的种类 .....	69	八、无机盐、微量元素与动脉	
第二节 方便食品 .....	71	粥样硬化 .....	93
一、方便食品的概念 .....	71	九、其他因素 .....	93
二、制作快餐食品的目的和意义 .....	72	十、膳食调整和控制原则 .....	93
三、方便食品的种类与人体健康的		第二节 膳食营养与糖尿病 .....	93
关系 .....	72	一、糖尿病的概念 .....	93
第七章 各类人群的营养 .....	74	二、糖尿病诊断和分型 .....	94
第一节 孕妇营养与膳食 .....	74	三、糖尿病的流行病学 .....	94
一、孕妇的生理特点 .....	74	四、糖尿病的饮食控制原则 .....	94
二、孕妇的营养素摄入量 .....	75	第三节 膳食营养与肥胖 .....	95
三、孕妇的合理膳食 .....	78	一、肥胖的定义及诊断 .....	95
第二节 乳母营养与膳食 .....	79	二、肥胖的发生机制、影响因素及	
一、乳母的生理特点 .....	79	分类 .....	95
二、乳母营养需要 .....	79	三、肥胖对健康的危害 .....	95
三、乳母的合理膳食 .....	81	四、肥胖的流行病学 .....	96
第三节 婴幼儿营养与膳食 .....	82	五、肥胖的预防和治疗 .....	96
一、婴幼儿的生理特点 .....	82	六、肥胖的饮食注意 .....	96
二、婴幼儿的营养需要 .....	82	第四节 膳食营养与骨质疏松 .....	96
三、婴幼儿的合理膳食 .....	83	一、骨质疏松的定义、分类与诊断	
四、婴幼儿常见的营养缺乏病 .....	85	标准 .....	96
第四节 青少年与大学生的营养膳食 .....	85	二、骨质疏松症流行病学 .....	97
一、大学生的生理特点和目前饮食		三、营养与骨质疏松症的关系 .....	97
现状 .....	85	四、骨质疏松症的预防措施 .....	97
二、大学生的营养需要 .....	86	第五节 膳食营养与肿瘤 .....	97
三、大学生的合理膳食 .....	87	一、癌症的流行病学 .....	97
第五节 老年人营养与膳食 .....	88	二、营养、食物与肿瘤的关系 .....	98
一、老年人的生理特点 .....	88	三、防癌的膳食建议 .....	98
二、老年人的营养需要 .....	89	第六节 膳食营养与免疫 .....	99
三、老年人的合理膳食 .....	91	一、蛋白质与免疫功能 .....	99
第八章 膳食营养与疾病预防 .....	92	二、维生素与免疫功能 .....	99
第一节 膳食营养与动脉粥样硬化 .....	92	三、微量元素与免疫功能 .....	100
一、动脉粥样硬化的概念 .....	92	四、如何通过饮食营养强化自身	
二、高脂血症与动脉粥样硬化 .....	92	免疫功能 .....	100
三、膳食脂类与动脉粥样硬化 .....	92	第九章 食品营养与美容 .....	101
四、膳食热能、碳水化合物与动脉		第一节 膳食与皮肤 .....	101
粥样硬化 .....	92	一、皮肤的结构与功能 .....	101
五、膳食蛋白质与动脉粥样硬化 .....	93	二、人体皮肤的类型及自我检测	
六、维生素与动脉粥样硬化 .....	93	方法 .....	102
七、膳食纤维与动脉粥样硬化 .....	93	三、膳食与皮肤健康 .....	104

第二节 膳食与头发健康 .....	108	第三节 体育锻炼促进大学生身心	
一、毛发的结构 .....	108	健康 .....	119
二、头发类型 .....	109	一、改善情绪状态 .....	119
三、饮食与头发 .....	109	二、提高智力功能 .....	119
四、头发的护理 .....	110	三、确立良好的自我概念 .....	119
第三节 饮食与明目固齿 .....	111	四、培养坚强的意志品质 .....	119
一、饮食与明目 .....	112	五、消除疲劳 .....	119
二、饮食与固齿 .....	112	六、增进快乐, 调节情绪 .....	120
第十章 体育运动与健康 .....	116	七、治疗心理疾病 .....	120
第一节 体育运动与健康的关系 .....	116	第四节 体育运动的科学方法 .....	120
一、生命在于运动 .....	116	一、体育运动中应注意的原则 .....	120
二、体育运动与人体健康 .....	116	二、健身运动中应注意的几个问题 .....	121
第二节 体育运动促进身心健康 .....	117	参考文献 .....	124





# 第一章 绪 论

随着经济的发展和社会的进步，人们对食物营养与健康倍加关注。

传统的健康观是“无病即健康”，世界卫生组织（WHO）提出：“健康不仅是躯体没有疾病，还要具备心理健康、社会适应良好和有道德”。因此，现代人的健康内容包括：躯体健康、心理健康、心灵健康、社会健康、智力健康、道德健康、环境健康等。健康是人的基本权利，健康是人生的第一财富。健康也是一种心态。

一般来说，人的健康受到遗传、智力和环境（包括学习锻炼）三大要素的影响。在营养和环境相对稳定的情况下，营养是起关键性作用的因素，合理营养是人们能够精神饱满地参加社会活动、并充分地发挥潜能的先决条件。人们能够把健康和营养科学地结合起来，成为健康的人，是社会发展进步的结果，又是对社会发展做出贡献的主体。因此，营养是人类发展的一项关键目标，也是社会进步的重要标志。

当今人类与营养有关的疾病主要有两个方面，一是以营养素摄入不足为主的营养缺乏性疾病；二是以能量摄入过剩及营养不平衡为主的慢性非传染性疾病。人的生命活动离不开营养，从胚胎发育、婴幼儿的生长发育、青少年的成长到老年人的身心健康都与营养息息相关。营养为人类的智力发展和健康成长奠定了基础；营养可以保持生命的持久活力，延缓生命的衰老过程；合理的膳食可以增强机体的抗病能力。所以说，营养与人类的生长发育、智力、长寿、康复以及下一代的成长有着密切的关系。

## 第一节 营养学的发展

### 一、古代营养学

#### 1. 中国

在 5000 多年的文明历史中，我国的饮食文化源远流长，我国是最早提出膳食指导的国家。在距今 2000 多年前的春秋战国时代，孔子就曾说过“食色性也”，指出饮食与繁衍后代是人的本能。又说“食而，鱼馁而肉败，不食。色恶，不食。恶臭，不食。不时，不食”。说明那时的人们已开始注意到饮食卫生。后来，其后继者孟子进一步提出“民以食为天”的论点。

西汉时代的中医经典著作《黄帝内经》中，集纳古代学派的先进观点，以朴素的辩证思想，提出了许多至今仍然有益的见解。《黄帝内经·素问·脏器法时论》云：“五谷为养，五果为助，五畜为益，五菜为充，气味合而服之，以补精益气。”这就是说，人们必须要以谷、肉、果、菜等类食物的互相配合以补充营养，增强体质。又提及：“谷肉果菜，食养尽之，勿使过之，伤其正也。”也就是说，谷、肉、果、菜等虽是养生之物，但若过食偏食，非但不能补益，反而有伤正气，于健康不利。上述论点可以看作世界上最早的膳食指南。

成书于东汉的《神农本草经》中，记载了许多食物既可以食用，还可以药用。如上品中就有大枣、葡萄、海蛤等 22 种食品，可养命应天，轻身益气不老延年；中品中有干姜、海藻、赤小豆

等 19 种，可养性应人，遏病补虚；下品中有 9 种食物，可治病应地，除寒热邪气。李时珍在《本草纲目》中，将 350 种食物列入具有治疗作用的范围，并区分为寒、凉、温、热、有毒和无毒等物质，以便对症使用。

## 2. 国外

欧洲文艺复兴和工业革命使欧洲的实验科学有了突破。1783 年 Lavoisier 发现了氧，并证明呼吸是一种燃烧过程。1842 年 Prout 将人体主要成分归类为蛋白、脂肪和糖三类，为食物的化学分析奠定了基础。1850 年 Liebig 认为所有含蛋白质的食物均含有氮，而氮的多少与营养好坏有关。19 世纪以后，有学者对体内含有的矿物质进行了分析，如铁、钙、磷等。1850 年 Chatin 从甲状腺中分离出碘，还进一步明确钙与人体骨质发育的关系。1912 年 Funk 通过对病人观察和动物实验，发现了“生命胺”，这是第一个维生素，以后称之为硫胺素。至第二次世界大战结束后，已发现的维生素有水溶性和脂溶性两大类共 16 种。与此同时，微量元素的问题提到日程上来。1953 年 Underwood 发现牛羊的消瘦病是由于牧草中钴元素缺乏所引起。不久又陆续在动物实验中发现多种机体所必需的微量元素，如 Richert 提出钼、Schwartz 提出硒是人、动物所必需的，Mertz 证实铬是大鼠所必需的。在伊朗的缺锌地区观察到人体发育不良的缺乏病。1973 年世界卫生组织已认定 14 种元素为机体所必需，称为必需微量元素。

## 二、现代营养学

### 1. 美国

美国营养学在 20 世纪初的发展，奠定了当代营养学的基础。在数据化方面，美国营养学进行了机械化和工具化的演变，并试图以营养素的发展为终极目标，最终却以失败告终，并进入一个整体和系统研究阶段，希望通过系统研究寻找生命密码信息，以指导和反思过去历史中营养学的经验对错。以美国新的金字塔饮食结构为代表，美国金字塔的模式重新回归古典营养学精髓，其中与中国《黄帝内经》提倡的复合思想一致，在细节领域细化了“五谷为养、五果为助、五畜为益、五菜为充”的理念，学界认为属于回归自然趋势引发的走向。

### 2. 日本

日本营养学的发展源自饮食健康的指导，在国家法规和相关规定的支持之下，日本经过了饮食指导、保健立法、营养临床、营养师制度设立、营养课程普及的阶段。相对其他国家而言，日本具有连续性和执行强的特点，国家配备专门的职能部门进行健康干预。而日本目前的饮食模式正悄然发生变化，走向高蛋白、高脂肪等方向，与历史描述的饮食领域有所脱离。当代日本营养机构正采取纠正行动。

### 3. 中国

解放战争时期，渡江战斗中战士流行阴囊皮炎。抗美援朝时期，部队中发生大批夜盲症的患者。这两次事件当时均极大地影响了战斗力，但一经采用核黄素或维生素 A 补充，这些营养缺乏病就很快痊愈了。新中国成立初期，新疆南部也流行过癞皮病，且发生在春耕时期，严重影响了当地农业生产。一方面向流行地区人群补充烟酸，一方面以研究结果指导当地采取了加碱处理的办法，使玉米中的结合型烟酸形成游离型而释放，能为人体利用，这种缺乏病就基本消除了。这些典型事例充分说明了营养素摄入不足，会引起相应的疾病，营养缺乏对于国防建设和人民健

康的重大影响。

由于我国有 3.7 亿多人生活在土壤缺碘的地区，因而大部分的省区均有不同程度的地方性甲状腺肿流行，碘缺乏病人估计有 3500 万之多。孕妇缺碘还可危及胎儿，产生克汀病，造成生长迟缓，智力低下，重者可终身致残。这种病人估计也有 20 万之众。然而成人一天仅需 150 微克碘，我国政府于 1995 年开始实施全民食盐加碘的措施，希望在 2000 年能基本消灭碘缺乏病。如今，市面上有加碘盐、低钠盐、补锌盐等，人们可以按照自己的需要摄取，抑制了矿物质缺乏疾病的发生，这是一个伟大的营养改善行动。

我国各地区经济发展不同，各民族生活习惯不尽相同，因此营养问题也不尽一样。例如缺铁性贫血目前仍存在于各类人群中，佝偻病也较多地出现在我国的幼儿中，尤以寒冷的地区为重。但城市中也已出现了营养过多、体重超重和慢性病上升的趋向，如不及时引导正确的饮食观，宣传均衡营养的重要意义，将不可避免地发生西方国家因膳食结构不合理而造成的各种危害。中国营养学会，在 1997 年修订了膳食指南，并发布了《中国居民膳食宝塔》。广泛开展了营养知识普及和宣传。2000 年公布了我国第一部《膳食营养素参考摄入量（DRIs）》，标志着我国营养学在理论研究和实践运用的结合方面迈出了重要一步。

健康生活方式四要素：适当的运动；充足的休息；乐观的心态；均衡的营养。

## 第二节 合理膳食与健康的关系

### 一、营养是维持人体健康的基础

1. 维持人体组织的构成：营养是人体的物质基础，从胚胎发育到成年，营养对组织器官的正常发育极为重要，孕妇的营养状况直接影响胎儿的发育，如先天性畸形，而胎儿的发育不良又会关系到成年期的健康。

2. 维持生理功能：正常的机体功能首先要保证能量的需要，其中基础代谢消耗的能量是机体活动所必需的。各种器官的正常功能均有赖于营养素通过神经系统、酶、激素来调节，其中特别是脑的功能、心血管的功能、肝肾功能、免疫系统功能尤为重要。营养代谢需要上述功能的调节，保持平衡状态，而它们之间存在着相互依存的关系。

3. 维持心理健康：身心健康是除保持正常器官的生理功能以外，保持较好的心理承受能力。现已证明营养素不仅构建神经系统的组织形态，而且直接影响各项神经功能的形成。

4. 预防疾病：营养素的缺乏或过剩都会发生疾病。在临床上除了直接由缺乏引起的各种症状外，还可诱发其他合并症。营养过剩会引起急慢性的中毒反应，也可以引起许多慢性非传染性疾病的发生。肥胖是营养过剩的最普遍的表现，而肥胖又是心脑血管病、糖尿病、肿瘤等慢性病的危险因素。合理营养防止营养素缺乏或过剩，同时也预防了营养缺乏而诱发的合并症。

### 二、营养对健康的影响

#### 1. 保证儿童正常的生长发育和心理发育

人们常从身高、体重、头尾、胸围等体格测量指标，来判定儿童的生长发育状况；以 5 岁以下儿童的生长迟缓率（身高不足）和低体重率（体重不足）反映营养不良的程度；以血红蛋白、血浆维生素水平、尿维生素的检测结果可评定微量营养素的营养状况；通过各种心理测试表可以

估量儿童的智力发育情况。以上的儿童健康标准都与食物的营养分不开。

## 2. 满足各类特殊人群的营养需要

对于青少年、孕妇、老年人，因其生理状况不同而对营养有特殊的需求，如铁对青少年的体力与智力发育，叶酸对孕妇预防先天性神经管畸形，维生素 D 与钙对保持老年人骨质健康都有重要作用。

## 3. 增强特殊环境下人群的抵抗力、耐受力、适应性

人群在恶劣环境下或在特殊劳动条件下，如感染、中毒、缺氧、高温、深潜等条件，整体营养状况及某些个别营养素对增强抵抗力、耐受力、适应性有重要作用。

## 4. 预防营养素的缺乏与过多及相关的疾病

营养素的缺乏的表现不一定有明显的症状，而常常只是从血、尿测定才能发现。营养素过多除高剂量可引起中毒症状外，还常导致其他营养素的吸收利用与代谢变化，不经仔细检查很容易遗漏。一些慢性疾病的预防已从人群干预试验中得到验证。

## 5. 辅助疾病的治疗

营养状况影响人体免疫功能，某些营养素对于抗感染，加速修复有重要作用。创伤患者在愈合过程中，营养状况影响组织的再生、修复，肿瘤患者放、化疗时，良好的营养状况，能使患者坚持疗程达到治疗目的。

综上所述，营养与健康的关系可以归纳为三点：第一，营养必须通过食物中所含的营养素及其他活性物质发挥作用，讲营养不能脱离食物及膳食。第二，营养素必须通过正常的生理过程发挥作用，讲营养要考虑各种营养素的吸收利用及代谢过程。第三，营养的目标是：维持健康、预防疾病、加速康复，即祛病强身的目的。

# 第三节 文明健康的生活方式

健康是人类最宝贵的财富，健康不能靠高科技和药物。文明健康的生活方式可概括为：诚实做人、认真做事、奉献社会、享受生活、延年益寿、消灾去祸。最好的医生是自己，最好的药物是时间，最好的心情是宁静，最好的运动是步行。懂得自我保健、知足常乐，健康的生活方式首先要从每一天的生活、工作和学习中着手。健康的生活方式归纳起来有如下六种：

## 1. 合理安排膳食

合理安排膳食包括健康的饮食和良好的饮食习惯两大方面。健康的饮食是指膳食中应该富有人体必需的营养素，同时还要避免或减少摄入不利于健康的成分；良好的饮食习惯包括按时进餐、坚持吃早餐、睡前不饱食、咀嚼要充分、吃饭不分心、保持良好的进食心情和气氛等。

## 2. 坚持适当运动

生命需要运动，过少和过量运动都不利于健康。个人可根据自己的年龄、身体状况和环境选择适当的运动种类。运动形式并不重要，重要的是量力而行，循序渐进，持之以恒。最简单的运动是快步走，每天快步走路 3 公里，或做其他运动 30 分钟以上（如爬楼梯）。每周至少运动 5 次。运动的强度以运动时的心率达到 170 减去年龄这个数为宜。最好能够保持心率加快、身体发热状

态在 15 分钟以上。

### 3. 改变不良行为

- 吸烟不仅浪费金钱,影响环境,危害安全,而且与高血压、慢性支气管炎、冠心病、癌症等多种疾病有直接关系,严重危害健康。吸烟是人类严重的不健康行为。21 世纪将是一个以不吸烟、不敬烟为时尚的时代。
  - 长期大量饮酒会损害人体的肝脏、肾脏、神经和心血管系统,酒后驾驶是对自己和他人的生命不负责任的行为。建议饮酒要适量。
  - 毒品(海洛因、大麻、冰毒、摇头丸等)麻醉人的神经,危害极大,所有的人都应该珍惜生命,远离毒品。切不可与别人共用针头注射毒品,否则极易传染艾滋病和肝炎等疾病。
  - 保持忠贞的爱情,遵守性道德。卖淫、嫖娼是传播性病、艾滋病、肝炎的高危险行为。
  - 无规律的生活习惯会扰乱人体的生命节律,降低人体的免疫力,使疾病发生率增高,对健康极为不利。因此,应该起居定时、按时作息、保证充足的睡眠。睡前不喝茶或咖啡,进食不过饱。心情平静,避免焦虑或激动,不做剧烈运动。
- 1) 工作有张有弛,不过度紧张和长期劳累。
  - 2) 娱乐有度,不放纵,如不看通宵电影,不打通宵麻将,听音乐音量不过大。
  - 3) 不喝生水或不清洁的水;不吃不洁或腐败变质的食物。
  - 4) 不随地吐痰,不乱扔垃圾,不践踏草坪,不毁坏树木,不浪费资源,等等。
  - 5) 接触有毒有害物质和在危险环境工作时,严格遵守操作规程并采取自我保护措施。

### 4. 保持平和心态

在学习、工作和生活中要注意让自己的思想跟上客观环境的变化,不断变换角色,调整心态。在他人和社会的关系上要能够正确看待自己、正确看待他人、正确看待社会,保持良好的人际关系,适应社会。要树立适当的人生追求目标,控制自己的欲望。这样就会保持愉悦的一生。请记住:幸福感完全是个人的心理感受——知足者常乐!

#### 思考题:

1. 简述营养的基本概念。
2. 为什么要学习营养学?

## 第二章 医学基础

人体解剖生理学基础涉及人体的结构和各器官系统生理功能，是学习食品营养与健康的基础科学之一。

### 第一节 人体的解剖学基础

#### 一、人体结构

构成人体的基本单位是细胞，由形态和功能相近的细胞和细胞间质构成组织；人体有上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织四大基本组织，由不同的组织结合在一起，构成具有一定形态和功能的器官；由多个在结构和功能上具有密切联系的器官在一起结合构成系统。人体从形态和功能上分为：运动系统、循环系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、内分泌系统、神经系统和感觉器官系统。

##### 1. 细胞

细胞是构成人体基本结构和功能的单位，虽然细胞的大小和形态各不相同，但除极少数细胞（如红细胞）外，细胞均由细胞膜、细胞质和细胞核三部分组成。

细胞的基本活动现象是新陈代谢和具有兴奋性，新陈代谢是指细胞与其周围环境进行物质交换的过程；兴奋性是指细胞对刺激产生的反应，这种反应是以生物电的方式反映出来的。新陈代谢一旦停止，细胞就会死亡，机体的新陈代谢完全停止，生命即告结束。

##### 2. 组织

结构和功能相同或相似的一些细胞及周围的细胞间质一起构成组织。人体有四大基本组织：上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织，如图 2-1 所示。

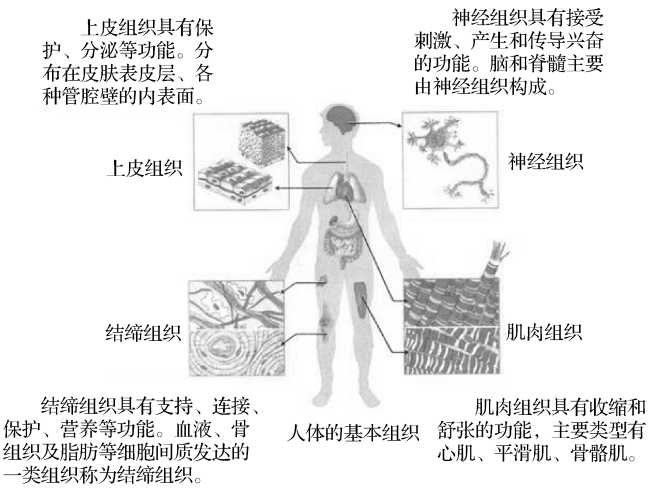


图 2-1 人体基本组织和结构功能

### 3. 器官系统

不同的组织结合在一起构成了具有一定形态和特定功能的器官，如心脏、肾脏、肝脏、脾脏等。若干个器官结合起来共同组成具有某种生理功能的系统。人体包括运动、消化、呼吸、循环、泌尿、生殖、神经、内分泌以及感觉器官九大器官系统。

## 二、人体的各大系统

### 1. 运动系统

运动系统由骨、骨连接、骨骼肌组成，全身的骨通过骨连接相互连接构成人体的骨骼，有维持形体支撑体重和保护内部器官等功能。借肌腱附着在相邻的两块骨的骨面上，收缩时以骨连接为支点，牵引骨改变位置，产生各种运动。在运动过程中，骨是杠杆，骨连接是支点，骨骼肌是运动的动力部分。

### 2. 循环系统

循环系统是进行血液循环的动力和管道系统，由心血管系统和淋巴系统组成，如图 2-2 所示。

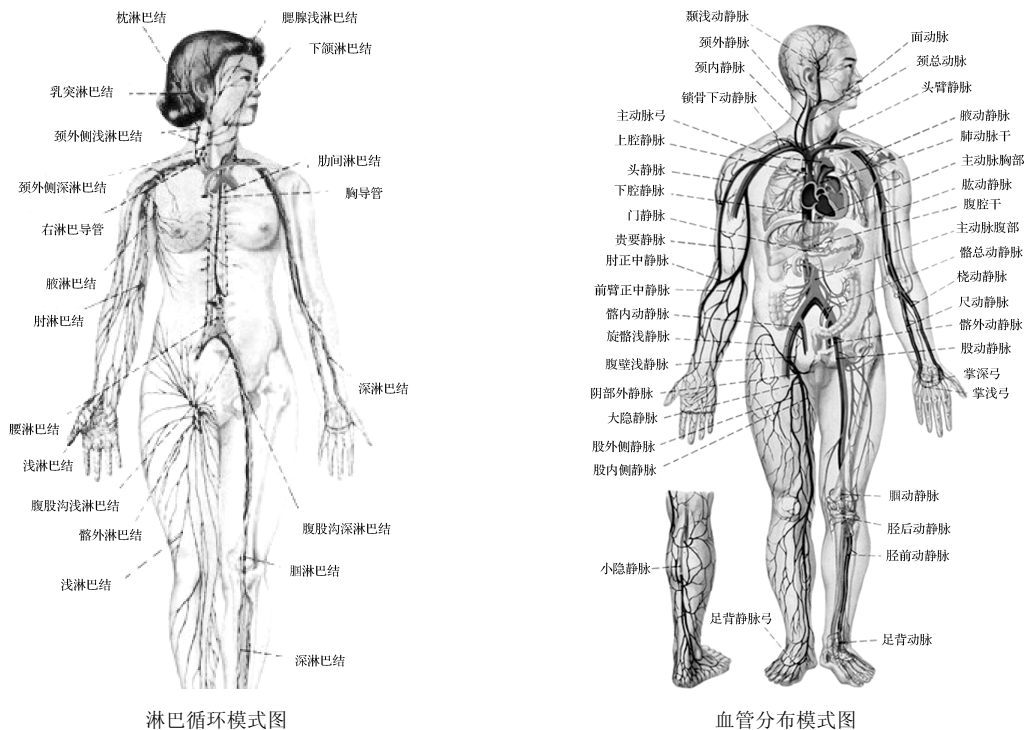


图 2-2 人体循环模式

心血管系统包括心脏、动脉、毛细血管和静脉，淋巴系统包括淋巴管道和淋巴器官，是血液循环的辅助循环系统。根据心血管系统中的功能不同，可将血液循环分为体循环和肺循环两部分，体循环血液从左心室射出，经主动脉及各级分支流向全身毛细血管网，然后流经小静脉、中静脉、大静脉最后流到右心房。通过体循环，把氧气和营养物质运送到身体各个组织，同时又把各个组织在新陈代谢中所产生的二氧化碳和其他代谢产物运送到排泄器官。肺循环血液从右心室射出，

经肺动脉及其各级分支再经肺泡毛细血管网，最后经肺静脉回流到左心房。通过肺循环，把血液中的二氧化碳排出体外，而吸入肺内的氧气经肺泡进入血液，如图 2-3 所示。

淋巴的生成，毛细淋巴管盲端为一封闭的管道，一层层内皮细胞互相叠合，形成“瓣”状结构，防止液体倒流，管壁外层基膜，通透性极高，所以组织液液体极易进入毛细淋巴管，形成淋巴液。许多毛细淋巴管汇合成较大的淋巴管。淋巴管与静脉相似，有瓣膜防止淋巴液倒流。淋巴液通过淋巴结，最后经左侧胸导管和右侧淋巴管进入两侧的锁骨下静脉，回到血液循环，所以说淋巴循环是血液循环的辅助循环。

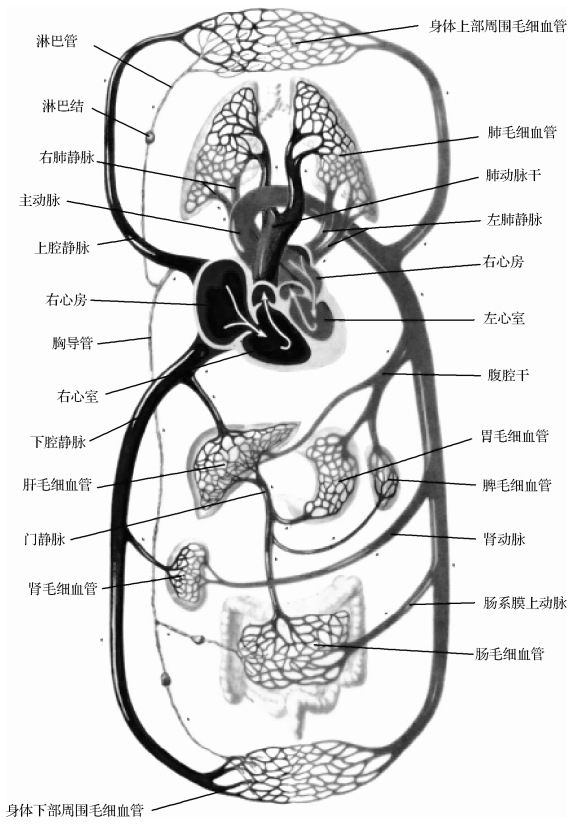


图 2-3 循环方式

3. 呼吸系统

人体时刻依赖着氧气进行着新陈代谢活动和内环境的稳定，机体从外界环境摄取氧气并将二氧化碳排出体外的生命过程称为气体交换，而完成气体交换功能的是呼吸系统。

呼吸系统由呼吸道和肺两部分组成，呼吸道是气体进出肺的通道，由鼻、咽、喉、气管、支气管及其分支组成，肺是气体交换的场所，如图 2-4 所示。通常把呼吸道分为上呼吸道和下呼吸道，上呼吸道包括鼻、咽、喉，下呼吸道包括气管、支气管及肺在内的分支。

人体以氧气代谢为其生命活动的最终能源，不断地消耗氧并产生二氧化碳，人体内贮存的氧量很少，需要不断地从外环境吸取。代谢所产生的二氧化碳，如过多地滞留于体内则将扰乱酸碱平衡而不利于生命活动，故必须及时地吸进氧气并将二氧化碳排出体外。由上述所知，氧气是人体生命活动不可缺少的物质。虽然人体对缺氧环境是有一定耐受力的，但是长期处于缺氧状态的



人体，会导致免疫力下降，易疲劳等。而这种缺氧状态持续下去就会引起人体器官组织的损伤。造成人体缺氧的原因有以下三点：

1) 摄入障碍：哮喘等呼吸系统疾病是最典型的摄入障碍引起的缺氧病例，在发病时会严重影响生活学习和工作。在此之外，缺氧环境如空气不流通的地下室、冬天不换气的室内空间是外界因素引起的摄入障碍。而驼背等不良的姿势，使得呼吸时肺部不能充分舒展而引起缺氧，这是因为肺通气量不足而引起氧气的摄入障碍。

2) 输送障碍：氧气主要是通过血液来输送到全身各处的。所以如果血液输送出现障碍就会引起人体组织缺氧，而人体组织缺氧的结果就是发生病变。下面列举几个输送障碍的例子。

冠心病：是指因狭窄性冠状动脉疾病而引起的心肌缺氧（供血不足）所造成的缺血性心脏病。

动脉粥样硬化：动脉管壁增厚、变硬，管腔缩小的退行性和增生性病变的总称，血管内腔变细变窄自然会导致血液流通不畅，从而引起组织缺氧，导致病变和坏死。

脑血管病：脑血管栓塞等原因造成脑组织缺氧和其他必须的营养物质导致组织病变坏死。

贫血：血液中负责运送氧气的红血球的数量或红血球中血红蛋白的含量不足，而导致氧输送障碍。

3) 过度消耗：最常见的就是用脑过度的人，长时间过度使用大脑会造成大脑缺氧，从而导致学习、工作效率降低、反应迟缓、夜间睡眠障碍等结果。另外，乳酸是导致人体感觉酸软、疲惫的原因。而乳酸是在氧供应不足条件下，组织进行无氧酵解的产物。所以从补充体能、增进大脑活力的角度看，如果不能通过运动来改善体内缺氧状况，可以适当吸些氧气。

#### 4. 泌尿系统

泌尿系统对维持机体水平衡、酸碱平衡以及内环境的稳定具有重要意义。人体新陈代谢过程中产生的终产物（如尿素、尿酸、肌酐等）和多余的水分及各种电解质，以尿的形式由肾排出，泌尿系统由肾脏、输尿管及尿道组成，其中肾脏是泌尿系统的重要器官，如图 2-5 所示。

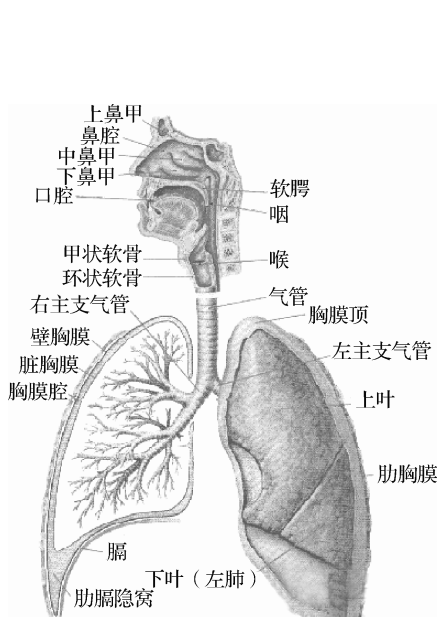


图 2-4 呼吸系统的组成

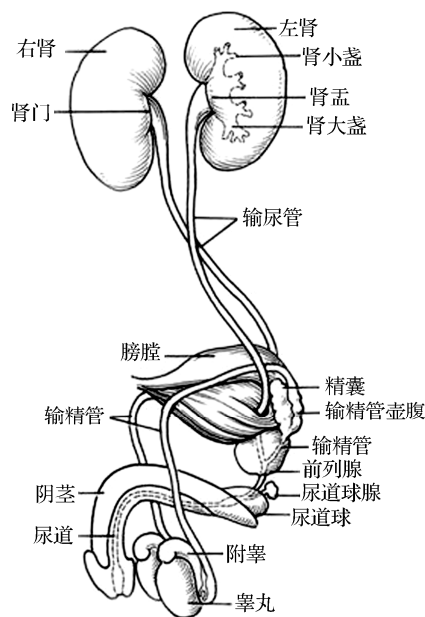


图 2-5 泌尿系统解剖

## 5. 生殖系统

人体生殖系统有男性和女性两类。按生殖器官所在部位，又分为内生殖器和外生殖器两部分。男性内生殖器包括睾丸、附睾、输精管、射精管、精囊腺、前列腺等。外生殖器有阴茎和阴囊。睾丸是男性生殖腺，位于阴囊内，左右各一，呈卵圆形，其实质内有许多曲精小管，是产生精子的部位，小管的间质细胞具有产生雄性激素的功能，如图 2-6 所示。

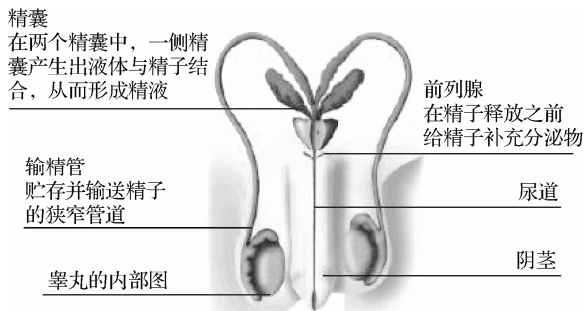


图 2-6 男性生殖系统

女性内生殖器包括卵巢、输卵管、子宫和阴道。卵巢：为一对扁椭圆形的性腺，产生卵子及性激素。女人一生中只能成熟排卵 400 多个，这个数目是在出生前就确定了，出生后不再增加了。女性从青春期开始，每月排卵一个，女性在排卵时，卵巢要分泌一种女性激素——雌激素。20~30 年后就排完，卵排完就没有月经，也就不再分泌雌激素。子宫呈一空腔器官，腔内覆有黏膜，称为子宫内膜。从青春期到更年期，子宫内膜受子宫卵巢激素的影响，有周期性的改变并产生月经。性交时，子宫为精子到达输卵管的通道，受孕后，子宫为晚期囊胚着床、发育、成长的所在；分娩时，子宫收缩使胎儿及其附属物娩出。外生殖器有阴阜、阴蒂、阴唇、处女膜和前庭大腺等，如图 2-7 所示。

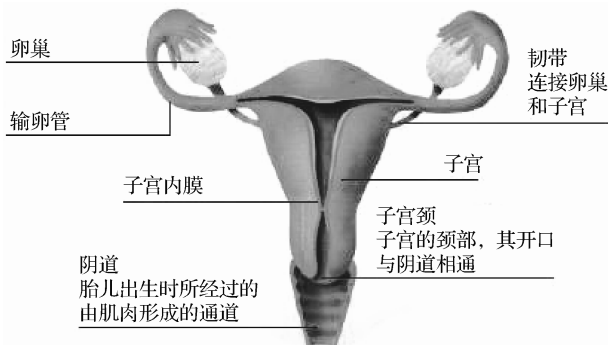


图 2-7 女性生殖系统

## 6. 感觉器官系统

感觉器官广泛地分布于人体各部，其构造也不同，有的感觉器官结构可以很简单，如皮肤内与痛觉有关的游离神经末梢，即仅为感受神经的简单末梢；有的则较复杂，除感觉神经末梢外，还有一些细胞或数层结构共同形成的一个末梢器官，如接受触、压等刺激的触觉小体、环层小体；有的则更加复杂，除末梢器官外，还有很多附属器，如视器、除眼球外还有泪腺和眼球外肌等，以下主要介绍眼、耳两类器官。

### 1) 眼球

眼球位于眼眶内，由球壁与内容物所组成。眼球壁分为三层，外层为纤维膜，中层为血管膜，内层为视网膜，如图 2-8 所示。

外层膜有角膜和巩膜之分。角膜位于纤维膜层前 1/6 部分，主要由透明无血管的结缔组织组成，具有折光作用。角膜有丰富的神经末梢，感觉灵敏。巩膜位于纤维膜层和 5/6 部位，为白色坚韧不透明的厚膜，表面附有三对眼外肌，后端与视神经表面的硬膜相连，巩膜与角膜交界处的内部有一环形的巩膜静脉窦是房水循环的通路。

中层膜是血管膜，位于巩膜内面，富有血管和色素，可分为脉络膜、睫状体和虹膜三部分。脉络膜位于眼球壁的后 2/3，在睫状体后部。内有丰富的血管和色素，呈棕黑色。其功能是供给眼球营养，吸收眼球内散射后的多余光线。睫状体前方连接虹膜根，后方与脉络膜相连。睫状体的前端较厚，表面有放射状突起称睫状突，其主要功能是分泌房水。由睫状突发出睫状小带（又称悬韧带）和晶状体相连。睫状体内有平滑肌称为睫状肌。可调节晶体的曲度，以增加视觉清晰度。虹膜位于睫状体前方呈圆盘状，可因人种不同而颜色不同。中央有一圆孔，是光线进入眼球的通道，称为瞳孔。虹膜内有两种不同方向排列的平滑肌，一部分环绕瞳孔周围，称缩瞳肌，另一种呈放射形排列，称扩瞳肌。缩瞳肌受动眼神经中的副交感神经支配，收缩时使瞳孔缩小；扩瞳肌受交感神经支配，收缩时使瞳孔扩大。

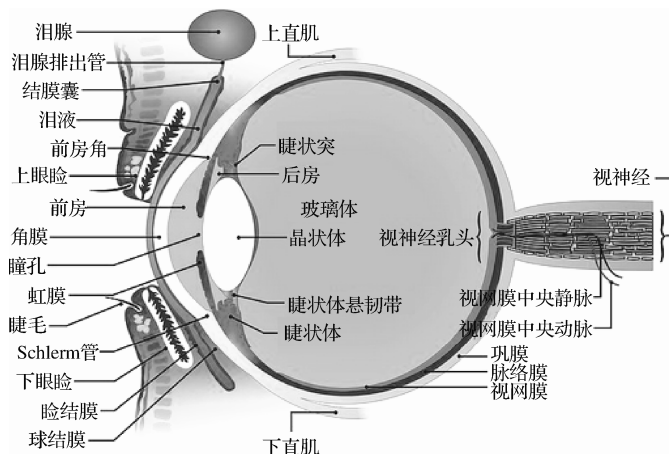


图 2-8 眼球的结构

内层膜即视网膜，是眼球壁的最内层，附着在脉络膜的内面。视网膜由三层细胞组成。最外层为感光细胞层。中间层为双极细胞层。最内层为神经节细胞层。神经节细胞的轴突即为视神经纤维，组成视神经，在视神经起始处呈白色圆形隆起，称为视神经乳头。视网膜中心有一卵圆形黄色小点称为黄斑，黄斑中央下陷处称中央凹是视力最敏锐的地点。

### 2) 耳

耳是听觉和位觉的感觉器官。由外耳、中耳构成的传音器和内耳感音、平衡器所组成。外耳和中耳是声波传导器官，内耳是感受声音和位觉的感受器，如图 2-9 所示。

外耳包括耳廓和外耳道，主要起集声作用；中耳包括鼓膜、听骨链、鼓室、咽鼓管等机构，主要起传声作用；内耳包括半规管、前庭、耳蜗三部分，其中耳蜗主要起感声作用。声音通过外耳、骨膜和听小骨传到内耳，使内耳的感受器官发生兴奋，将声音转变为神经冲动，再经过听神经传入中枢，产生听觉。

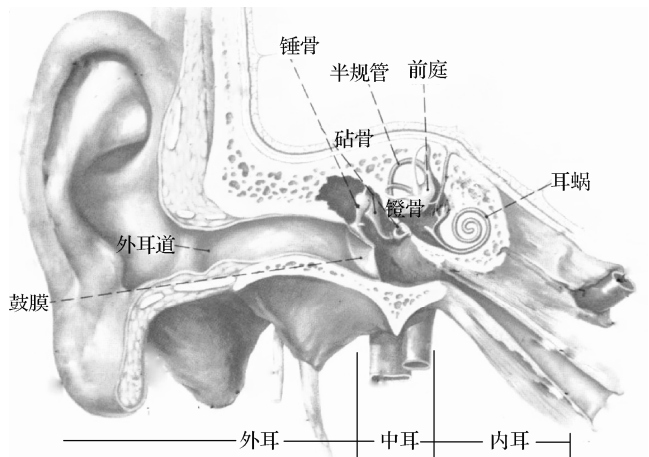


图 2-9 耳的结构

7. 神经系统的组成和功能

在神经系统的直接或间接调节控制下，体内各器官、系统的功能和各种生理过程互相联系、相互影响、密切配合，使人体成为一个完整统一的有机体，实现和维持正常的生命活动。同时，人体又是生活在经常变化的环境中，神经系统能感受到外部环境的变化，对体内各种功能不断进行迅速而完善的调整，使人体适应体内外环境的变化。神经系统由中枢神经和周围神经组成，如图 2-10 所示。

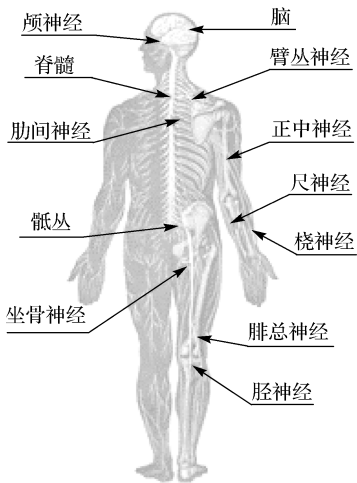


图 2-10 神经系统

1) 中枢神经

中枢神经系统包括位于颅腔内的脑和位于椎管内的脊髓。脑是中枢神经系统的头端膨大部分，位于颅腔内。人脑可分为端脑、间脑、中脑、脑桥、小脑和延髓六个部分。通常把中脑、脑桥和延髓合称为脑干，延髓向下经枕骨大孔连接脊髓。脑的内腔称为腔室，内含脑脊髓液。端脑包括左、右大脑半球。每个半球表层为灰质所覆叫大脑皮质。人类的大脑皮质在长期的进化过程中高度发展，它不仅是人类各种机能活动的高级中枢，也是人类思维和意识活动的物质基础。大脑皮

层是神经系统的最高中枢,其不同部位具有不同功能:有管理躯体运动的区域,在高等动物中,条件反射主要是大脑皮质的功能。小脑与低位脑干有双向纤维联系,小脑对随意动作起着调节作用,使动作的力量、快慢与方向得到精准的控制。脑干是脊髓与大脑间的上下通路。脑干中存在许多反射中枢。延髓内有调节呼吸、循环等活动的基本生命活动中枢,还有调节躯体运动反射的重要中枢。脑桥中存在角膜反射中枢。中脑上丘为视觉反射中枢,下丘为听觉反射中枢,红核是姿势反射的重要中枢。

脊髓前后扁的圆柱体,位于椎管内,上端在平齐枕骨大孔处与延髓相续,下端终于第1腰椎下缘水平。脊髓以每对脊神经根根丝的出入范围为准,划分为31个节段。脊髓主要是传导通路,能把外界的刺激及时传送到脑,然后再把脑发出的命令及时传送到周围器官,起到了上通下达的桥梁作用。

## 2) 周围神经

周围神经系统联络于中枢神经和其他各系统器官之间,包括与脑相连的12对脑神经和与脊髓相连的31对脊神经。按其所支配的周围器官的性质可分为分布于体表和骨骼肌的躯体神经系统和分布于内脏、心血管和腺体的内脏神经系统。周围神经的主要成分是神经纤维。将来自外界或体内的各种刺激转变为神经信号向中枢内传递的纤维称为传入神经纤维,由这类纤维所构成的神经叫传入神经或感觉神经。向周围的靶组织传递中枢冲动的神经纤维称为传出神经纤维,由这类神经纤维所构成的神经称为传出神经或运动神经。分布于皮肤、骨骼肌、肌腱和关节等处,将这些部位所感受的外部或内部刺激传入中枢的纤维称为躯体感觉纤维;分布于内脏、心血管及腺体等处并将来自这些结构的感受冲动传至中枢的纤维称为内脏感觉纤维。分布于骨骼肌并支配其运动的纤维叫躯体运动纤维;而支配平滑肌、心肌运动以及调控腺体分泌的神经纤维叫作内脏运动纤维,由它们所组成的神经叫植物性神经。

## 8. 内分泌系统

内分泌系统是一种整合性的调节机制,通过分泌特殊的化学物质来实现对有机体的控制与调节。同时它也是机体的重要调节系统,它与神经系统相辅相成,共同调节机体的生长发育和各种代谢,维持内环境的稳定,并影响行为和控制生殖等。人体主要的内分泌腺有:甲状腺、甲状旁腺、肾上腺、垂体、松果体、胰岛、胸腺和性腺等。

### 1) 垂体

垂体是人体最重要的内分泌腺,分前叶和后叶两部分。它分泌多种激素,如生长激素、促甲状腺激素、促肾上腺皮质激素、促性腺素、催产素、催乳素、黑色细胞刺激素等,还能够贮藏下丘脑分泌的抗利尿激素。这些激素对代谢、生长、发育和生殖等有重要作用。

### 2) 甲状腺

甲状腺位于气管上端的两侧,呈蝴蝶形,分左右两叶,中间以峡部相连。甲状腺上皮细胞以碘和酪氨酸为原料合成甲状腺素。甲状腺素可提高大多数组织的耗氧率,加速糖和脂肪代谢,特别是促进许多组织的糖、脂肪及蛋白质的分解氧化过程,从而增加机体的耗氧量和产热量。在促进代谢过程中,使人体正常生长和发育,特别对骨骼和神经系统的发育有明显的促进作用。所以,如果儿童在生长时期甲状腺功能减退则发育不全,智力迟钝,身体矮小,临床上称为呆小症。甲状腺素有提高神经系统兴奋性的作用,特别是对交感神经系统的兴奋作用最为明显,甲状腺激素可直接作用于心肌,使心肌收缩力增强,心率加快。所以甲状腺机能亢进的病人常表现为容易激动、失眠、心动过速和多汗。

### 3) 甲状旁腺

甲状旁腺有四颗，位于甲状腺两侧的后缘内，左右各两个，总重量约 100 毫克。甲状旁腺分泌的甲状旁腺素起调节机体钙磷代谢的作用，它一方面抑制肾小管对磷的重吸收，促进肾小管对钙的重吸收，另一方面促进骨细胞放出磷和钙进入血液，这样提高血液中钙的含量，所以甲状旁腺的正常分泌使血液中的钙不致过低，血磷不致过高，因而使血液中钙与磷保持适宜的比例。

### 4) 胰岛

胰岛是散在胰腺腺泡之间的细胞团。仅占胰腺总体积的 1%~2%。胰岛细胞主要分为五种，其中 A 细胞占胰岛细胞总数约 25%，分泌胰高血糖素；B 细胞约占胰岛细胞总数的 60%，分泌胰岛素。D 细胞数量较少，分泌生长抑素。另外还有 PP 细胞及 D<sub>1</sub> 细胞，它们的数量均很少。胰岛素的主要作用是调节糖、脂肪及蛋白质的代谢。它能促进全身各组织，尤其能加速肝细胞和肌细胞摄取葡萄糖，并且促进它们对葡萄糖的贮存和利用。胰岛素对于蛋白质代谢也起着重要作用。它能促进氨基酸进入细胞，然后直接作用于核糖体，促进蛋白质的合成。它还能抑制蛋白质分解。对机体生长过程十分重要；血糖浓度是调节胰岛素分泌的最基本的因素。血糖浓度升高时可以直接刺激 B 细胞，使胰岛素的分泌增加，使血糖浓度恢复到正常水平；血糖浓度低于正常水平时，胰岛素的分泌减少，可促进 A 细胞胰高血糖素分泌增加，使血糖水平上升。胰高血糖素作用与胰岛素相反，它促进肝脏糖原分解和葡萄糖异生，使血糖明显升高。它还能促进脂肪分解，使酮体增多。

### 5) 肾上腺

肾上腺位于肾脏上方，左右各一。肾上腺分为两部分：外周部分为皮质，占大部分；中心部为髓质，占小部分。肾上腺皮质的组织结构可以分为球状带、束状带和网状带三层。球状带腺细胞主要分泌盐皮质激素。束状带与网状带分泌糖皮质激素，网状带还分泌少量性激素。

肾上腺糖皮质激素对糖代谢一方面促进蛋白质分解，使氨基酸在肝中转变为糖原；另一方面又有对抗胰岛素的作用，抑制外周组织对葡萄糖的利用，使血糖升高。糖皮质激素对四肢脂肪组织分解增加，使腹、面、两肩及背部脂肪合成增加。因此，肾上腺皮质功能亢进或服用过量的糖皮质激素可出现满月脸、水牛背等“向心性肥胖”等体形特征。过量的糖皮质激素促使蛋白质分解，使蛋白质的分解更新不能平衡，分解多于合成，造成肌肉无力；糖皮质激素对水盐代谢也有一定作用，它主要对排除水有影响，缺乏时会出现排水困难。同时它还能增强骨髓对红细胞和血小板的造血功能，使红细胞及血小板数量增加，使中性粒细胞增加，促进网状内皮系统吞噬嗜酸性粒细胞，抑制淋巴组织增生，使血中嗜酸性粒细胞、淋巴细胞减少。在对血管反应方面既可以使肾上腺素和去甲肾上腺素降解减慢；又可以提高血管平滑肌对去甲肾上腺素的敏感性，另外还有降低毛细血管的通透性的作用。当机体遇到创伤、感染、中毒等有害刺激时，糖皮质激素还具备增强机体的应激能力的作用。由于肾上腺糖皮质激素以上的种种作用和功能，已广泛用于抗炎、抗中毒、抗休克和抗过敏等治疗。

肾上腺盐皮质激素主要作用为调节水、盐代谢。这些激素一方面作用于肾脏，促进肾小管对钠和水的重吸收并促进钾的排泄，另一方面影响组织细胞的通透性，促使细胞内的钠和水向细胞外转移，并促进细胞外液中的钾向细胞内移动。因此，在皮质机能不足的时候，血钠、血浆量和细胞外液都减少。而血钾、细胞内钾和细胞内液量都增加。由于血浆减少，因而血压下降，严重时可引起循环衰竭；肾上腺皮质分泌的性激素以雄激素为主，可促进性成熟。少量的雄性激素对妇女的性行为甚为重要。雄性激素分泌过量时可使女性男性化。

肾上腺髓质位于肾上腺中心。其分泌两种激素：肾上腺素和去甲肾上腺素，它们的生物学作用与交感神经系统紧密联系，作用很广泛。当机体遭遇紧急情况时，如恐惧、惊吓、焦虑、创伤

或失血等情况，交感神经活动加强，髓质分泌肾上腺素和去甲肾上腺素急剧增加。使心跳加强加快，输出量增加，血压升高，血流加快；支气管舒张，以减少改善氧的供应；肝糖原分解，血糖升高，增加营养的供给。内分泌系统。

## 9. 消化系统

消化系统的主要功能是消化食物，吸收营养物质，并把消化的食物残渣排出体外，另外有内分泌和免疫功能。消化系统由消化管和消化腺组成，如图 2-11 所示。

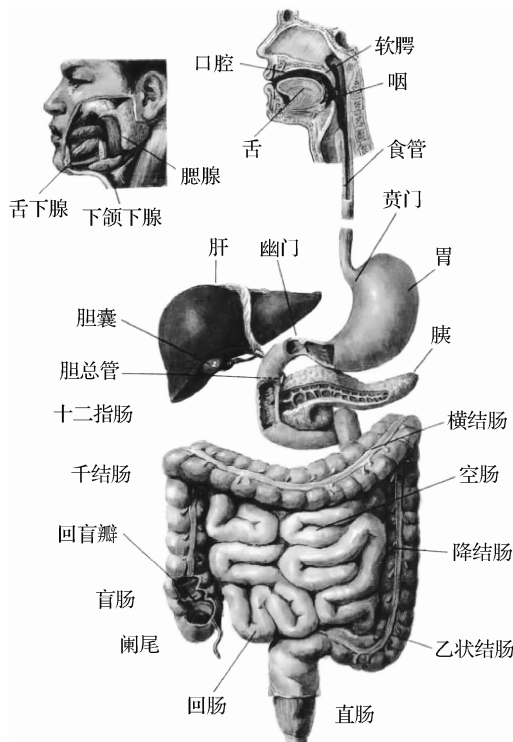


图 2-11 消化系统

消化管包括口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠，全长 10~16m。小肠盘曲于腹腔内，从上而下分为十二指肠、空肠、回肠三段，大肠位于小肠的周围，分为盲肠、结肠和直肠，直肠末端以肛门通向体外。

消化腺分泌消化液，可分为大、小两种。大消化腺是独立存在的器官，有唾液腺、胰腺和肝脏，它们以导管与消化管相通。小消化腺位于消化管管壁内，如食管腺、胃腺、肠腺等，它们直接开口于消化管的管腔内对食物进行化学性消化。

## 第二节 食物的消化与吸收

### 一、消化作用

消化是指摄入的食物经过机械性消化和化学性消化，把摄入的蛋白质、糖及脂肪等大分子物质变成小分子物质的生物学过程。

消化过程有化学性消化、机械性消化和微生物消化三种形式。

化学性消化过程主要是由一系列的消化酶完成的。酶和体内某些细胞分泌的有机催化剂，能在正常体温状态下加速生化反应。当食物通过消化道时，所发生的化学变化与酶的活性有关，许多消化酶都是以非活性状态存在，称之为酶原。在一定的温度、pH、金属离子和另一些酶的作用下，这些酶原开始具有活性，发挥它们特有的消化功能，主要有唾液淀粉酶、胃蛋白酶、胰蛋白酶、胰脂酶、肠脂肪酶、胰淀粉酶、蔗糖酶、麦芽糖酶等。

机械性消化即物理性消化，是通过牙齿的咀嚼和胃肠道蠕动，磨碎、混合和转运食物的过程。

微生物消化是指消化道内的共生的微生物对食物中的营养物质进行分解的过程，微生物的消化发生在人体的大肠部位。

## 二、消化过程

### 1. 口腔

口腔对食物的消化作用是接受食物并进行 15~20 秒的咀嚼。牙齿咀嚼将食物进行撕碎、研磨，并有舌头的参与使消化液与食物充分混合。唾液对食物起着润滑作用，同时唾液中的淀粉酶对淀粉有分解作用。有资料报道，唾液腺能够分泌脂肪酶可水解部分脂肪，这一作用在成年人表现得比较弱，而在婴儿口腔中的脂肪酶可显著分解乳汁中的部分短链、中链脂肪酸。口腔消化包括机械性消化和化学性消化。

咽喉：是一个垂直的肌性管道，略呈漏斗状，前后略扁位于鼻腔、口腔的后方，自上而下分别与鼻腔、口腔、喉相通，也是消化和呼吸共同开口的通道。

### 2. 食道

食道是肌性管道，上接口腔与咽相续，下穿行膈肌与胃相连，全长约 25cm，有 3 个狭窄部位，第一狭窄部位位于起始处，可使空气从咽进入食道；第二狭窄位于穿过左支气管处，是异物嵌顿滞留及食管癌的好发部位；第三狭窄部位位于穿过膈肌处，可防止胃内容物逆流入食管。食物通过食道约 7 秒。

### 3. 胃

胃是膨胀能力最强的器官，由 3 部分组成（胃底、胃体、幽门部），位于小肠入口之前的狭窄部分为幽门，食管入口为贲门。

胃壁细胞：胃壁细胞有主细胞、泌酸（B）细胞、黏液细胞，每天可分泌 2 升分泌物，pH = 0.9~

1.5。胃液的主要成分包括无机物，如盐酸，钠、钾的氯化物以及有机物黏蛋白和消化酶等。

分泌物的主要成分：

盐酸——水解少量蛋白质，造成酸性环境，活化酶和激素；

胃蛋白酶原——盐酸激活后水解蛋白质；

胃凝乳酶——凝结乳中蛋白，延长消化时间（成人胃液中缺乏凝乳酶）；

内因子（糖蛋白）——缺乏时产生恶性贫血；

胃脂肪酶——暂时无活性，进入小肠后开始作用。

膳食中的蛋白质消化从胃开始，其中胃酸是蛋白质变性，蛋白质空间结构被破坏，更有利于酶的作用，被胃酸激活的蛋白酶也开始水解蛋白质。

胃内乳糜由胃进入十二指肠的过程称为排空。一般食物入胃后 5min 即可有部分进入十二指



肠。胃排空的速度与食糜的物化性状有关，一般情况下稀的流体食物比稠的固体的食物排空快；颗粒小的食物比大块食物排空快；等渗比非等渗液体排空快。在三种主要食物中，糖类的排空>蛋白质>脂肪，水可以直接通过胃进入十二指肠，水的排空时间是15分钟左右。对于成年人，混合性食物在胃内排空时间通常需要4~5个小时左右。

#### 4. 小肠

小肠与胃的幽门末端相连，全长5~7m，小肠黏膜不仅具有环状皱襞，还有大量的绒毛及微绒毛扩大了小肠的吸收面积（200~400m<sup>2</sup>），这些绒毛形成了粗糙的界面，上面含有较高浓度的消化酶，小肠的不断运动可以使食物和分泌物混合在一起同时暴露新的绒毛表面以便吸收营养物质。食物在小肠停留时间较长，一般在3~8小时左右。

小肠液是小肠黏膜内肠腺分泌的液体，约1.3L/d；胰腺分泌的碱性液体1~2L/d，pH7.8~8.4，胆汁分泌0.8~1L/d，胆汁pH7.1~7.3。

小肠液成分有：肠激酶、肠肽酶、肠淀粉酶、肠脂肪酶、蔗糖酶、麦芽糖酶、乳糖酶，小肠液呈弱碱性。小肠是食物消化吸收的主要场所，食糜受到胰腺、胆汁和小肠液的化学性消化，以及小肠运动的机械性消化，使蛋白质可分解成氨基酸和短肽；脂肪可分解成游离脂肪酸和甘油单脂等；碳水化合物可分解成双糖和单糖。食物通过小肠后消化过程基本完成，许多营养物质也在此被吸收。

#### 5. 大肠

大肠是消化管的末段，大肠内有微生物消化，长约1.5m，起自右髂窝止于肛门，包括盲肠、阑尾、升结肠、乙状结肠和直肠。大肠在腹腔内围成一个半封闭的方框。盲肠是大肠的起始部，位于髂窝内，上通升结肠，左接回肠，末端突入盲肠处环形肌增厚，并覆有黏膜，形成两个半月形皱襞，叫回盲瓣，有括约肌的作用，在回盲瓣的下方约2cm处有阑尾的开口。阑尾位于盲肠后内侧壁，为一细长蚓状突起，长6~8cm；大肠口径粗，肠壁较薄，正常位于盆腔内，长15~16cm，穿过盆膈终止于肛门。

#### 6. 胰腺

胰腺是一个大的小叶状腺体，位于十二指肠处，结构如图2-12所示。其分泌的消化液通过胰腺管开口于十二指肠乳头，胰腺的成分：胰蛋白水解酶、胰脂酶、胰淀粉水解酶、核酸水解酶；还有作为缓冲剂的Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>阳离子，以及碳酸氢根、氯化物、硫酸根、磷酸根等阴离子。

#### 7. 肝脏与胆囊

肝区包括肝脏、胆囊与胆管。

肝的主要功能之一是分泌胆汁，胆汁在胆囊中贮存和浓缩，胆汁的排出量与食物的成分有关。

胆汁的成分：胆汁深绿色有苦味的液体，有胆盐、胆色素、胆固醇、脂肪酸、卵磷脂。

胆盐并不与脂类共同转移，有些物质被吸收以后通过门静脉进入肝脏，并经过胆进入肠中，又被肠再吸收，然后再被肝脏分泌出来，这个过程被称为肝脏循环。

胆汁的作用：胆汁中没有消化酶，但胆汁对脂肪的消化吸收有着重要的作用。胆汁的作用主要是胆盐的作用，胆盐、胆固醇和卵磷脂等均可降低脂肪的表面张力，使脂肪乳化成许多微滴，从而增加胰脂酶的作用面积，有利于脂肪的消化。胆盐可与脂肪酸、甘油一脂结合，形成水溶性复合物，促进脂肪消化及肠道的吸收，并能促进脂溶性维生素的吸收。肝脏除具有消化作用之外，还有贮藏和释放

葡萄糖，贮存维生素 A、D、E、K、B<sub>12</sub> 以及营养素的转化、对有害物质的解毒作用、营养素的代谢、血浆蛋白形成、尿素的形成、多肽激素的钝化等作用，肝脏是人体的重要器官之一。

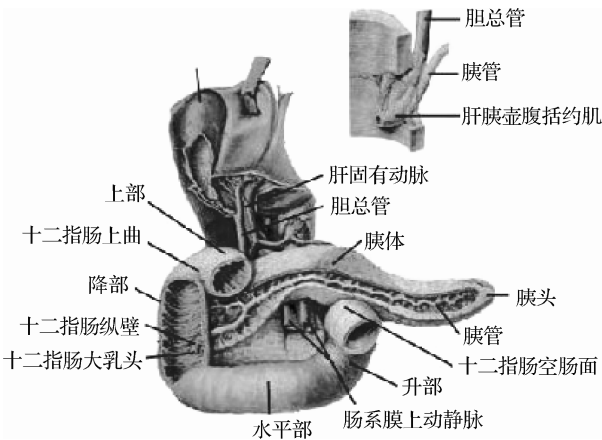


图 2-12 胰腺结构

三、食物的吸收

吸收作用是指食物经过消化后，将大分子物质转化成小分子物质，其中多糖分解成单糖，蛋白质分解成氨基酸，脂肪分解成脂肪酸、单酰甘油酯等，维生素、矿物质则在消化过程中释放出来，通过小肠黏膜上皮细胞进入血液循环的过程。

小肠是营养物质吸收的主要场所，不同的营养素在小肠中的吸收的位置不同，食物进入胃之前没有吸收，胃只能吸收少量的水分和酒精，大肠仅吸收少量的水分和无机盐，如图 2-13 所示。

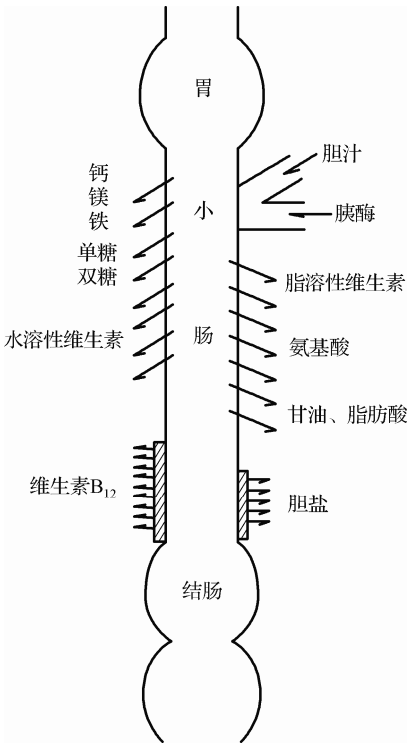


图 2-13 各种营养素在小肠吸收的部位

1. 蛋白质的吸收

蛋白质在小肠内被分解为氨基酸后，在小肠末端被吸收，吸收后被小肠绒毛内的毛细血管运输而进入血液循环为主动吸收过程，并且需要 Na<sup>+</sup>存在。

2. 脂肪的吸收

脂肪的消化产物有脂肪酸和甘油一酯，其在小肠内很快与胆盐形成混合微胶粒。由于胆盐有亲水性能携带脂肪的消化产物通过覆盖在小肠绒毛表面的非流动性水层到微绒毛，在这里脂肪酸和甘油一酯等又从混合微胶粒中释出，并透过细胞膜进入黏膜上皮细胞，而胆盐则被遗留于肠腔内，需在回肠内被吸收。

脂肪吸收的途径为淋巴和血液两条途径，长链脂肪和甘油一酯被吸收后，在细胞内合成乳糜微粒，并以胞吐形式释出胞外，经细胞间隙进入小肠绒毛的中央乳糜管，经淋巴循环进入血液循环，中、短链的甘油一酯和

脂肪酸是水溶性的，可经上皮细胞进入毛细血管，再经门静脉而到达肝脏。因食物中脂肪含长链脂肪酸较多，所以脂类的吸收以淋巴吸收为主。

### 3. 糖的吸收

碳水化合物经消化分解为单糖(主要为葡萄糖及少量的果糖和半乳糖)，以主动转运方式吸收。然后通过门静脉入肝，一部分合成肝糖元贮存，另一部分由门静脉入体循环，供全身组织利用。果糖吸收属于被动扩散式吸收。

### 4. 水和无机盐的吸收

成年人每天饮水 1.5L，连同各种消化液中的水分重量 10L，这些水分除少部分随粪便排除外，绝大部分随消化管吸收，水被吸收的主要部分在小肠，大肠可继续吸收食物残渣中的水分，水分的吸收是被动的吸收，各种溶质被主动吸收所产生的渗透压梯度是水被吸收的动力。

矿物质只有在溶解状态下才能被吸收，肠黏膜对各种无机盐的吸收率各不相同，氯和钠的吸收很快，钙的吸收则较慢，维生素 D 则能刺激小肠壁对钙的吸收，成年人对铁的吸收很慢，二价铁易于被吸收而三价铁则不易。在正常情况下，铁的吸收取决于人体对铁的需要量，在机体大量失血时铁的需要量增加。维生素 C 能将三价铁还原成二价铁，以促进铁的吸收。

### 5. 维生素的吸收

水溶性维生素以扩散的方式被吸收。脂溶性维生素可溶于类脂细胞膜，也通过扩散的方式被吸收，但在吸收前先经胆盐进行乳化。

### 思考题

1. 简述人体消化系统的组成及功能。
2. 谈谈人体各大器官在神经体液调节下的协调统一。
3. 简述小肠是消化吸收的主要场所。

# 第三章 营养学基础知识

## 第一节 营养学概论

### 1. 营养学

营养学是研究人体营养规律及其改善措施的科学。具体地说，就是研究人体对食物的利用与代谢规律及科学确定人体对营养素需要量的科学。营养学的研究内容涉及人体对营养需要量、各类食品营养价值、不同人群的营养、营养与疾病、社区教育等方面。

### 2. 营养

营养原意是“谋求养生”，是指人体消化、吸收、利用食物或营养物质的过程，也是人类从外界获取食物满足自身生理需要的过程，包括摄取、消化、吸收和利用等，营养的核心是“合理”，就是“吃什么”、“怎么吃”、“吃多少”。

### 3. 营养素

营养素是一些维持机体正常生长发育、新陈代谢所必需的物质——营养物质，具体是指食物当中能够被人体消化、吸收和利用的有机和无机物质，包括碳水化合物、脂肪、蛋白质、维生素、矿物质、水以及膳食纤维。其中碳水化合物、脂肪、蛋白质摄入量较大，在体内经过氧化分解，产生一定的能量。

### 4. 食品

《中华人民共和国食品安全法》规定，食品是指各种供人食用或者饮用的成品和原料，以及按照传统既是食品又是药品的物品，但是不包括以治疗为目的的物品。从食品的定义可以看出，广义的食品概念既包括食物原料（食料），又包括加工、制造后的食物（食品）。食品应与药品相区别。

### 5. 膳食营养素参考摄入量（DRIs）

居民膳食营养素参考摄入量（DRIs）是营养配餐中能量和主要营养素需要量的确定依据，是健康个体膳食摄入营养素的目标。其包括四项内容：平均需要量（EAR）、推荐摄入量（RNI）、适宜摄入量（AI）和可耐受最高摄入量（UL），如图 3-1 所示。

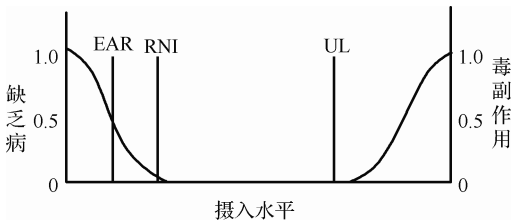


图 3-1 居民膳食营养素参考摄入量中的四项基本内容

平均需要量 (EAR): EAR 可满足特定人群中 50% 个体需要量的摄入水平, 这一摄入水平不能满足群体中另外 50% 个体对该营养素的需要。EAR 是制订 RNI 的基础。

推荐摄入量 (RNI): RNI 相当于传统使用的 RDA, 是可以满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中绝大多数 (97%~98%) 个体需要量的摄入水平。长期摄入 RNI 水平, 可以满足身体对该营养素的需要, 保持健康和维持组织中有适当的储备。RNI 的主要用途是作为个体每日摄入该营养素的目标值。

适宜摄入量 (AI): 在个体需要量的研究资料不足而不能计算 EAR, 因而不能求得 RNI 时, 可设定 AI 来代替 RNI。AI 是通过观察或实验获得的健康人群某种营养素的摄入量。例如纯母乳喂养的足月产健康婴儿, 从出生到 4~6 个月, 他们的营养素全部来自母乳。母乳中供给的营养素量就是他们的 AI 值。AI 的主要用途是作为个体营养素摄入量的目标。

可耐受最高摄入量 (UL): UL 是平均每日摄入营养素的最高限量。这个量对一般人群中的几乎所有个体不致引起不利于健康的作用。当摄入量超过 UL 而进一步增加时, 损害健康的危险性随之增大。UL 并不是一个建议的摄入水平。“可耐受”指这一剂量在生物学上大体是可以耐受的, 但并不表示可能是有益的, 健康个体摄入量超过 RNI 或 AI 是没有明确的益处的。

## 6. 健康

世界卫生组织对健康定义为: 健康不仅是身体没有疾病和虚弱, 而且是一种在身体上、精神上和社会适应能力的完好状态。营养与健康的关系: 营养是维持人体生命的先决条件, 是保证健康的物质基础。

## 7. 亚健康

亚健康是一种健康的透支状态, 身体存在种种不适但无身体器质性病变状态。过度疲劳造成的脑力、体力透支。生活节奏提速、竞争激烈、身体主要器官长期处于入不敷出的超负荷状态, 表现为疲劳困乏、精力不足, 注意力分散, 记忆力减退, 睡眠障碍等。健康→亚健康→患病前兆→疾病或衰老。

# 第二节 能量及宏观营养素

## 一、能量

### 1. 能量来源

(1) 产能营养素: 碳水化合物, 脂肪, 蛋白质。

(2) 食物的卡价: 1 克碳水化合物产热 4kcal (16.81kJ), 1 克脂肪产热 9kcal (37.56kJ), 1 克蛋白质产热 4kcal (16.74kJ)

(3) 分配比: 蛋白质 10%~20%; 脂肪 20%~30%; 碳水化合物 55%~65%。

### 2. 能量的单位和换算关系

能量的单位为千卡 (kcal) 或千焦 (kJ), 它们的换算关系: 1 千卡=4.184 千焦 (kJ)。

### 3. 能量消耗

成人的能量消耗主要用于维持基础代谢、体力活动和食物热效应; 儿童、青少年则应包括生

长发育的能量需要。

#### (1) 基础代谢

基础代谢是人体维持基本的生命活动所需要的能量，即人体在恒温条件下（18~25℃），空腹、静卧、清醒状态时，维持呼吸、循环、体温和细胞功能所需要的能量。

测量方法：单位时间内的基础代谢称为基础代谢率（BMR），以每小时每平方米体表面积所发散的热量表示。计算公式如下：

基础代谢能量消耗 = BMR (kJ/m<sup>2</sup>h 或 kcal/m<sup>2</sup>h) × 体表面积 (m<sup>2</sup>) × 24h

由此可见：基础代谢率（BMR）高，能量消耗大；反之，能量消耗少。

影响基础代谢率的因素有以下几方面。

体形：体内肌肉组织是代谢的活跃组织，体脂是惰性组织，瘦高的人基础代谢高于矮胖的人。

年龄：婴儿生长发育快，基础代谢率高，随着年龄增长，基础代谢率下降。

性别：女性的肌肉组织少于男性，故女性基础代谢率低于男性，而孕期因合成新组织，基础代谢率增加。

内分泌：许多激素对细胞代谢起调节作用。当腺体（甲状腺、肾上腺）分泌异常时，可以影响基础代谢率。使基础代谢增加的因素有甲亢、嗜铬细胞瘤、发热、妊娠。使基础代谢降低的因素有营养不良、严重水肿、慢性肾上腺皮质功能减退、垂体功能减退。

气温：严寒季节基础代谢高于温热季节，寒冷地区居民比温带地区高 10%。

#### (2) 劳动消耗

中等强度劳动氧耗量是基础代谢的 4~5 倍；较强劳动是基础代谢的 7~8 倍；极强劳动是基础代谢的 14~15 倍。

#### (3) 食物的热效应（TEF）

人体的代谢因进食而引起额外的热能消耗，这一现象称之为食物特殊动力作用（SDA），它与进食的总热量无关，而与食物的种类有关。碳水化合物与脂肪对代谢的影响较小，碳水化合物只增加基础代谢的 5%~6%。脂肪增加 4%~5%，持续时间 1 小时左右。但进食蛋白质对代谢的影响较大，可达基础代谢的 30%。持续时间也长，有的可达 10~12 小时。三者混合进食可达到 10%。此外，食物的热效应与进食量和进食频率也有关，吃得越多，消耗也越多，吃得快比吃得慢的人食物热效应高。食物热效应只能增加体热的外散，而不能增加可利用的能量。它对于人体是一种损耗而不是一种效益。

#### (4) 生长发育及孕妇、乳母对能量的需求

儿童和孕妇所消耗的能量还包括生长发育的能量。新生儿按千克体重与成人比较，其能量消耗多 2~3 倍，3~6 个月的婴儿，每天用于生长发育的能量占摄入热能的 15%~23%。此外，体内每增加 1 克新组织，约需要 4.78 千卡能量。

此外能量消耗还受情绪和精神状态的影响。

### 4. 能量需要量

能量需要量 = BMR（基础代谢率）× PAL（体力活动水平）

例：一名 30 岁的女性（56kg）BMR 为 1316kcal（8.7ω+829），查表 3-1，设 PAL 为 1.8（表 3-2），能量需要量 = 1316 × 1.8 = 2368kcal

注：ω = 体重（kg）

表 3-1 不同年龄段能量需要量

年龄	男		女	
	kcal/日	MJ/日	kcal/日	MJ/日
0~	60.9 $\omega$ -54	0.2550 $\omega$ -0.226	61.0 $\omega$ -51	0.2550 $\omega$ -0.214
3~	22.7 $\omega$ +495	0.0949 $\omega$ +2.07	22.5 $\omega$ +499	0.9410 $\omega$ +2.09
10~	17.5 $\omega$ +651	0.0732 $\omega$ +2.72	12.2 $\omega$ +746	0.0510 $\omega$ +3.12
18~	15.3 $\omega$ +679	0.0640 $\omega$ +2.84	14.7 $\omega$ +496	0.0615 $\omega$ +2.08
30~	11.6 $\omega$ +879	0.0485 $\omega$ +3.67	8.7 $\omega$ +829	0.0364 $\omega$ +3.47

表 3-2 不同活动强度 PAL 值

活动强度	PAL 值（体力活动水平）
轻	1.0~2.5
中	2.6~3.9
重	>4.0

## 5. 能量的食物来源

人体的能量的食物来源是碳水化合物、脂肪和蛋白质，普遍存在于各类食物。

## 二、蛋白质

蛋白质是人体的必需营养素之一，生命的产生、存在和消亡都与蛋白质有关，是生命的物质基础，没有蛋白质就没有生命

### （一）蛋白质的元素组成及氮折算成蛋白质的折算系数

1. 蛋白质的元素组成：主要为 C、H、O、N、S。

2. 氮折算成蛋白质的折算系数：大多数蛋白质的氮含量相当接近，平均为 16%。因此在任何生物样品中，每克氮相当于 6.25g 蛋白质（100/16），其折算系数为 6.25。

### （二）氨基酸

#### 1. 氨基酸的分类

必需氨基酸：异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、色氨酸、缬氨酸和组氨酸（幼儿必需氨基酸）等 9 种。

半必需氨基酸：半胱氨酸、酪氨酸长期缺乏可能引起生理功能障碍，而列为“半必需氨基酸”，因为它们体内虽能合成，但其合成原料是必需氨基酸（半胱氨酸和酪氨酸在体内可分别由蛋氨酸和苯丙氨酸转变而成）。

非必需氨基酸：胱氨酸、谷氨酸、丝氨酸、脯氨酸、天门冬氨酸、天门冬酰胺、谷光酰胺、甘氨酸、精氨酸和丙氨酸。

#### 2. 氨基酸模式及限制氨基酸

某种蛋白质中各种必需氨基酸的构成比例称为氨基酸模式。食物蛋白氨基酸模式与人体蛋白越接近，越能被机体充分地利用，营养价值相对越高。当食物中任何一种必需氨基酸缺乏或过量，可造成体内氨基酸的不平衡，使氨基酸不能利用，影响蛋白质的合成。因此，在饮食中提倡食物多样化，将多种食物混合食用，从而使必需氨基酸互相补充，提高蛋白质的利用率。

限制氨基酸：动植物蛋白中缺少一种或几种必需氨基酸，从而影响其营养价值，这种氨基酸称为限制氨基酸，缺乏最多的一种称为第一限制氨基酸。

肉、鱼等动物蛋白质和蛋、奶以及大豆蛋白质中的氨基酸组成与人体必需氨基酸需要量模式较接近，所含的必需氨基酸在体内的利用率较高，故称优质蛋白质。

（三）蛋白质的分类（表 3-3）

表 3-3 蛋白质分类

完全蛋白质	半完全蛋白质	不完全蛋白质
含必需氨基酸种类齐全，数量充足，比例适当，促进生长发育	种类齐全，但数量不足，比例不当，可维持生命	种类不全，不能促进生长发育，不能维持生命

（四）蛋白质的消化、吸收和代谢

（1）蛋白质的消化

胃内消化蛋白质的主要是胃蛋白酶，其对乳中的酪蛋白有凝乳作用，对婴儿较为重要，因为乳液凝成乳块后在胃中停留时间延长，有利于充分消化。

小肠是蛋白质消化的主要部位，蛋白质在小肠内的消化主要依赖于胰腺分泌的各种蛋白酶。

（2）蛋白质的吸收

蛋白质水解成可被吸收的氨基酸经小肠吸收。

（3）蛋白质的分解（脱氨及作用为主）与合成

进食正常饮食的健康人每日从尿中排出氮约 12g，一般情况下摄入与排出成正比。但不摄入或禁食一切食物，每日也随尿排氮 2~4g。证明蛋白质不断在体内分解成含氮废物并随尿排出体外。

（4）氮平衡的基本概念及其意义

氮平衡（Nitrogen Balance）：指氮的摄入量和排出量的关系。氮平衡的检测常用于蛋白质代谢，机体蛋白质营养状况评价和蛋白质需要量研究。

氮平衡 = 摄入氮 - (尿氮 + 粪氮 + 皮肤氮)

B = I - (U + F + S)

健康成人应维持零氮平衡，富余 5%；孕妇、儿童、恢复期病人、运动员应保证适当正氮平衡。摄入氮 < 排出氮为负氮平衡，人在饥饿、疾病及老年时一般处于该状态，但应尽量避免。

（五）蛋白质的生理功能

（1）构建人的身体：蛋白质是肌体细胞的重要组成部分，是人体组织更新和修补的主要原料。人体的每个组织：毛发、皮肤、肌肉、骨骼、内脏、大脑、血液、神经及内分泌器官等都是由蛋白质组成的。

人的细胞处于永不停息的衰老、死亡、新生的新陈代谢过程中。例如，年轻人的表皮 28 天更新一次，而胃黏膜两三天就要全部更新。所以一个人如果蛋白质的摄入、吸收、利用都很好，那么皮肤就是光泽而又有弹性的。反之，人则经常处于亚健康状态。组织受损后，包括外伤，不能得到及时和高质量的修补，便会加速机体衰退。

（2）调节生理功能：载体蛋白对维持人体的正常生命活动是至关重要的，可以在体内运载各种物质，比如血红蛋白输送氧（红血球更新速率 250 万/秒），脂蛋白输送脂肪、细胞膜上的受体



及转运蛋白等；白蛋白能维持机体内的渗透压的平衡及体液平衡；合成免疫细胞和免疫蛋白，如白细胞、淋巴细胞、巨噬细胞、抗体（免疫球蛋白）、补体、干扰素等；构成人体必需的催化和调节功能的各种酶；合成激素的主要原料，调节体内各器官的生理活性；构成神经递质乙酰胆碱、五羟色氨等，维持神经系统的正常功能——味觉、视觉和记忆。

（3）提供热能。

### （六）食物蛋白质的营养评价

（1）食物蛋白质的含量

（2）蛋白质的消化率是指蛋白质在消化道内被吸收的蛋白质占摄入蛋白质的百分数，反映食物蛋白质在消化道内被分解和吸收程度的一项指标。一般采用动物或人体实验测定，根据是否考虑内源粪代谢氮因素，可分为表观消化率和真消化率两种方法。

（3）蛋白质利用率

蛋白质利用率是食物蛋白质营养评价常用的生物学方法。指蛋白质经消化吸收后，在体内被利用的程度。其高低主要取决于食物中必需氨基酸的含量和比值。常用以下两种方法：

① 蛋白质功效比值（PER）——以体重增加为基础的测定方法，指实验期内动物平均每摄入1g蛋白质时所增加的体重克数，反映蛋白质被利用于生长的效率。

$$\text{PER} = \text{实验期内动物体重增加量 (g)} / \text{实验期内蛋白质摄入量 (g)}$$

$$\text{被测蛋白质 PER} = \text{实验组蛋白质功效比值} / \text{对照组蛋白质功效比值} \times 2.5$$

几种常见食物蛋白质功效比值：全鸡蛋 3.92、牛奶 3.09、鱼 4.55、牛肉 2.3、大豆 2.32、精制面粉 0.6、大米 2.16。

② 生物价（BV）——反映食物蛋白质消化吸收后，被机体利用程度的一项指标，如表 3-4 所示。生物价越高，说明蛋白质被机体利用率越高，即蛋白质的营养价值越高。

$$\text{BV} = \text{储留氮} / \text{吸收氮} \times 100$$

$$\text{储留氮} = \text{吸收氮} - (\text{尿氮} - \text{尿内源氮})$$

$$\text{吸收氮} = \text{摄入氮} - (\text{粪氮} - \text{粪内源氮})$$

尿内源氮是指机体没有摄入蛋白质时尿中所含的氮，主要来自组织蛋白的分解。

表 3-4 常见食物蛋白质的生物价

食物名称	生物价	食物名称	生物价	食物名称	生物价
鸡蛋黄	96	大米	77	白菜	76
鸡蛋	94	小麦	67	红薯	72
脱脂牛奶	85	熟大豆	64	扁豆	72
鱼	83	玉米	60	花生	59
鸡蛋白	83	生大豆	57	蚕豆	58
牛肉	76	小米	57	马铃薯	67
猪肉	74	白面粉	52		

### （七）蛋白质的互补作用

通过食物的互相搭配，取长补短，使其氨基酸模式接近人体需要，提高其营养价值。这种食物搭配的效果叫作蛋白质的互补作用。

利用蛋白质互补作用可提高蛋白质生理价值。例如：玉米、小米、大豆单独食用时，其生物

价分别为 60, 57, 64, 如按 40%、40%、20%的比例混合食用, 生物价可提高到 73。

为充分发挥食物蛋白质的互补作用, 调配膳食时, 应遵循以下原则:

- (1) 食物的生物种属越远越好;
- (2) 搭配种类越多越好;
- (3) 食用时间越近越好, 最好同时食用。
- (4) 合理加工烹调提高蛋白质的消化吸收率, 例如: 大豆整粒消化率仅为 60%, 豆浆、豆腐消化率为 90%。

(八) 蛋白质推荐摄入量及食物来源

(1) 蛋白质推荐摄入量

理论上, 成人 30g/日蛋白质摄入量可满足零氮平衡。综合因素考虑, 成人按 0.8g/kg · 日 (动物性蛋白为主); 1.16g/kg · 日 (植物性蛋白为主)。按能量供应比例计: 10%~15%。如表 3-5 所示为中国营养学会推荐量。

表 3-5 中国营养学会推荐量

	轻体力	中体力	重体力
男	75g	80g	90g
女	65g	70g	80g

(2) 蛋白质的主要食物来源

一般要求优质蛋白应占膳食蛋白质数量的 30%~50%, 如表 3-6 所示为各种食物中蛋白质的含量。

表 3-6 食物中蛋白质的含量 (g/100g)

食物名称	蛋白质	食物名称	蛋白质	食物名称	蛋白质
猪瘦肉	21.3	黄鱼	20.2	大米	8.0
牛瘦肉	19.8	带鱼	21.2	小麦粉	10.9
羊瘦肉	17.1	鲤鱼	18.2	玉米面	9.2
鸡肉	19.1	鲢鱼	17.4	黄豆	35.6
鸡腿	17.2	对虾	16.5	豆腐	11.0
鸭肉	17.3	海蟹	12.2	红小豆	20.1
猪肝	22.7	海带 (鲜)	4.0	绿豆	20.6
猪腰	15.2	紫菜	28.2	花生	26.6
牛肚	12.1	牛奶	3.0	香菇	20.1
鸡蛋	13.3	酸奶	3.1	木耳	12.4

(九) 蛋白质的过多与缺乏

蛋白质过多: 过多蛋白质, 尤其是动物蛋白质摄入过多, 会伴随较多的脂肪和胆固醇的摄入。一般情况下, 人体不储存蛋白质, 故必须将多余的蛋白质脱氮分解, 氮则由尿排出体外。这一过程需要大量的水分, 从而增加了肾脏的负担; 过多的蛋白质的摄入, 也会造成含硫氨基酸摄入过多, 这样可加速骨骼中钙的丢失, 易产生骨质疏松。蛋白质的酸性代谢物会增加肝、肾的负担, 造成肝和肾的肥大并容易疲劳。大量的蛋白质会导致机体脱水, 脱钙, 痛风。高蛋白对水和矿物质代谢不利, 有可能引起泌尿系统结石和便秘。

蛋白质缺乏：消化系统最先受影响，易导致肠消化酶活力下降，腹泻、肝大、肝功能减退；肌肉萎缩、消瘦、浮肿；皮炎、毛发干枯无光泽，易脱落；精神和体力减退，易疲劳；免疫力降低，抵抗力差，细菌感染的发病率增加伤口愈合减缓，心率减慢，血压降低，易患贫血等。

### 三、脂类

#### （一）脂类的组成和分类

脂类是脂肪和类脂的总称，其共同特点是溶于有机溶剂而不溶于水。

（1）脂肪：包括脂和油。常温时呈固体状态称脂，呈液体状态叫油。脂肪由一分子甘油和三分子脂肪酸组成，故称甘油三酯，占脂类的 95%。

脂肪酸：构成甘油三酯的基本单位。

按脂肪酸碳链长度：分为长链脂肪酸（14 个碳以上）、中链脂肪酸（8~12 碳）、短链脂肪酸（2~6 碳）。

按照碳链中碳原子间双键的数目分类：单不饱和脂肪酸（MUFA），多不饱和脂肪酸（PUFA），饱和脂肪酸（SFA）

按照脂肪酸空间结构分类分为：顺式脂肪酸和反式脂肪酸。

按不饱和脂肪酸其第一个双键位置分类：脂肪酸分子上的碳原子用阿拉伯数字编号定位，有两种系统：

△编号系统：从羧基碳原子算起。

n 或 ω 编号系统：从离羧基最远的甲基端碳原子算起，分为 n-3 系，n-6 系，n-7 系，n-9 系，亚油酸—n-6 系列，d-亚麻酸—n-3 系列。

（2）类脂：主要有磷脂、糖脂、类固醇等。

#### （二）脂类的消化和吸收

（1）脂肪的消化和吸收：膳食脂肪进入口腔消化就开始，唾液腺分泌的脂肪酶可水解部分脂肪，但这种消化能力很弱，婴儿口腔中的脂肪酶可有效地分解奶中短链和中链脂肪酸。脂肪的消化在胃里也有限。脂肪主要消化场所是小肠。

脂肪水解后的小分子物质很容易被小肠吸收直接进入血液，甘油单酯和长链脂肪酸被吸收后先在小肠细胞中重新合成甘油三酯，并和磷脂、胆固醇以及蛋白质形成乳糜微粒，由淋巴系统进入血液循环。

（2）类脂的消化吸收：磷脂的消化吸收与甘油三酯相似。胆固醇则可直接被吸收，如果食物中的胆固醇与其他脂类呈结合状态，则先被水解为游离的胆固醇再被吸收。

#### （三）脂肪的生理功能

##### 1. 脂肪

供给能量；促进脂溶性维生素的吸收；维持体温和保护内脏；增加饱腹感提供必需脂肪酸；提高膳食感官性状，使膳食增味添香。

##### 2. 类脂

类脂的生理功能主要是构成一些重要生理物质。例如：磷脂与蛋白质结合形成的脂蛋白是细胞膜和亚细胞膜里的重要成分；鞘磷脂是神经鞘的重要成分，可保持神经鞘的绝缘性；脑磷脂大

量存在于脑白质，参与神经冲动的传导；胆固醇是所有体细胞的构成成分，并大量存在于神经组织；胆固醇还是维生素 D<sub>3</sub>、性激素、肾上腺皮质激素等生理活性物质和激素的前体物质。

3. 必需脂肪酸（EFA）

凡是体内不能合成，必须由食物供给，或能通过体内特定先体物形成，对机体正常机能和健康具有重要保护作用的脂肪酸称为必需脂肪酸（EFA）。现认为人体的 EFA 是亚油酸和  $\alpha$ -亚麻酸两种。 $\omega$ -3 不饱和脂肪酸(亚麻酸)是大脑和脑神经的重要营养成分，可转变为二十碳五烯酸(EPA)二十二碳六烯酸（DHA），摄入不足将影响记忆力和思维力，对婴幼儿将影响智力发育，对老年人将产生老年痴呆症。

生理功能：

- (1) 构成线粒体和细胞膜的重要成分；
- (2) 合成前列腺素的前体；
- (3) 参与胆固醇代谢（若正常代谢受阻形成动脉粥样硬化）；
- (4) 参与精子形成；
- (5) 维护视力， $\alpha$ -亚麻酸缺乏，引起光感受器细胞受损；
- (6) 脂肪具有供能、饱腹、溶媒、添香作用；皮下脂肪有助御寒，器官周围脂肪能固定保护内脏；
- (7) 类脂也构成身体组织，是重要的生理活性物质。

4. 脂肪参考摄入量及脂类食物来源

(1) 膳食脂肪适宜摄入量（表 3-7）

表 3-7 中国成人膳食脂肪 AI 及供能比

脂肪供能	SFA	MUFA	PUFA	n-6:n-3	胆固醇
20%~30%	<10 %	10 %	10 %	(4~6) :1	<300mg

(2) 脂类的食物来源

脂肪的食物来源：植物油、坚果、动物性食物。必需脂肪的最后食物来源是植物油类，要求其不低于总脂肪摄入量的 50%。

胆固醇只存在于动物性食物中，还可在体内组织合成，人体每天可合成 1~1.2g 胆固醇，肝脏合成量占 80%，如表 3-8 所示为各种食物中胆固醇含量。

表 3-8 富含胆固醇的食物（mg/100g）

食物名称	胆固醇	食物名称	胆固醇	食物名称	胆固醇
猪脑	2591	咸鸭蛋黄	2110	鸡蛋黄	1510
松花蛋黄	1132	鱿鱼（干）	871	咸鸭蛋	647
松花鸭蛋	608	鸡蛋	585	鹌鹑蛋	515
鸡肝	476	鲜蟹黄	466	鲫鱼子	460
猪肾	354	鸭肝	341	黄油	295
猪肺	290	猪肝	288	鹅肝	285
河蟹	267	墨鱼	226	对虾	193
奶油	168	猪肚	165	鸡腿	162
奶油蛋糕	161	猪舌	158	青虾	158

## 四、碳水化合物

### （一）碳水化合物的分类

碳水化合物也称糖类，是由碳、氢、氧三种元素组成的一类化合物。根据 FAO 和 WHO 最新报告，碳水化合物根据聚合度分为糖、寡糖和多糖，如图 3-9 所示。

表 3-9 碳水化合物分类（按糖分子聚合度）

糖（1~2）	单糖	葡萄糖、半乳糖、果糖
	双糖	蔗糖、乳糖、麦芽糖、海藻糖
	糖醇	山梨醇、甘露醇
寡糖（3~9）	异麦芽低聚寡糖	麦芽糊精
	其他寡糖	棉子糖、水苏糖、低聚果糖
多糖（≥10）	淀粉	直链与支链淀粉、变性淀粉
	非淀粉多糖	纤维素，半纤维素、果胶、亲水胶质物

### （二）碳水化合物的消化

碳水化合物主要在小肠中消化。可以消化利用的碳水化合物有：单糖：葡萄糖、果糖、半乳糖、甘露糖等；双糖：蔗糖、乳糖、麦芽糖；多糖：淀粉、糖原、糊精。不能消化吸收的碳水化合物：寡糖（低聚糖）：蜜三糖、水苏糖、棉籽糖等；多糖：纤维素、半纤维素、木质素、果胶等。

### （三）碳水化合物的吸收

主要在小肠的空肠，吸收完全在小肠，以单糖形式被吸收。

### （四）碳水化合物的生理功能

- （1）储存和提供能量，供能 55%~65%，是神经系统和心肌的主要能源，糖原 1/3 储存于肝脏；
- （2）构成组织及重要生命物质；
- （3）节约蛋白质；
- （4）防止产生酮血症和酮尿症；
- （5）解毒作用，其代谢生成的葡萄糖醛能与体内有害物质结合，减轻或消除毒性；
- （6）非淀粉多糖能增强肠道功能→刺激肠道益生菌群增殖→提高人体消化系统功能。

### （五）碳水化合物的膳食参考摄入量与食物来源

#### （1）膳食参考摄入量

碳水化合物的膳食参考摄入量占总能量的 55%~65%。

#### （2）食物来源

主要为谷类、豆类、薯类。谷类一般含碳水化合物 60%~80%，豆类 40%~60%、薯类 15%~29%。

### （六）血糖生成指数（GI，简称血糖指数）

指餐后不同食物血糖耐量曲线在基线内面积与标准糖（葡萄糖）耐量面积之比，以百分比表示。食物餐后 2 小时血浆葡萄糖曲线下总面积/等量葡萄糖餐后 2 小时血浆葡萄糖曲线下总面积×100%。

高 GI 的食物，进入胃肠后消化快、吸收率高，葡萄糖释放快，葡萄糖进入血液后峰值高，也就是说血糖升得高；低 GI 食物，在胃肠中停留时间长，吸收率低，葡萄糖释放缓慢，葡萄糖

进入血液后的峰值低、下降速度也慢，简单说就是血糖比较低。因此，用食物血糖生成指数，合理安排膳食，对于调节和控制人体血糖大有好处。一般来说，只要一半的食物从高血糖生成指数替换成低血糖生成指数，就能获得显著改善血糖的效果。

GI 是用以衡量某种（组）食物对血糖浓度影响的一个指标，具有重大的实际意义。用途在于指导糖尿病患者选择食物，适当控制体重。当血糖生成指数在 55 以下时，可认为该食物为低 GI 食物；当血糖生成指数在 55~75 之间时，该食物为中等 GI 食物；当血糖生成指数在 75 以上时，该食物为高 GI 食物，如表 3-10 所示。

表 3-10 常见糖类 GI

糖类	GI	糖类	GI
麦芽糖	105.0±5.7	蔗糖	65.0±6.3
葡萄糖	100	巧克力	49.0±8.0
绵白糖	83.8±12.1	乳糖	46.0±3.2
蜂蜜	73.5±13.3	果糖	23.0±4.6

第三节 微量元素

一、矿物质

人类每日膳食需要量都在 100mg 以上的常量元素有：钠、镁、钙、钾、磷、氯。体内的元素含量小于体重 0.01% 者为微量元素，维持人体生命活动不可缺少的八种微量元素是：铁、锌、碘、硒、铜、钼、铬、钴。

（一）常量元素

1. 钙

人体必需的常量元素。成人体内钙总量约为 1.2kg，约占体重的 2%。其中 99% 贮存在骨骼和牙齿中，仅 1% 左右分布在细胞外液，即血液和软组织的细胞间液中。

（1）生理功能

1) 构成机体的骨骼和牙齿，维持肌肉和神经的重要活动，骨钙日日更新一部分，幼儿期 1~2 年全部更新一次，成人 10~12 年更新一次，35 岁为骨钙峰值年龄，40 岁后骨钙含量下降，每年流失 0.7%，故补钙天天需要，人人需要。

2) 参与血凝过程：钙有激活凝血酶原使之变成凝血酶的作用。缺钙时，血凝发生障碍，人体会出现牙龈出血、皮下出血点、不规则子宫出血、月经过多、尿血和呕血等症状。

3) 维持神经和肌肉的正常活动：血清钙含量不足，可使神经肌肉的兴奋性提高，引起抽搐；血清钙含量过高，则可抑制神经、肌肉的兴奋性。

4) 其他：钙在体内还参与调节或激活多种酶的活性作用；儿童缺钙引起佝偻病，成人缺钙引起骨质疏松症；过量补充钙，则会干扰其他矿物质吸收（如铁、锌、镁、磷等），增加肾结石危险，奶碱综合征（产生高血钙症，碱中毒，肾功能障碍）。

（2）膳食参考摄入量

AI：成人 800mg/日，>50 岁 1000mg/日，UL：2000mg/日

影响钙吸收的因素：主要包括机体（钙吸收率随年龄增加而渐减）、膳食两个方面，如表 3-11 所示。

表 3-11 影响钙吸收的因素

促进钙吸收	干扰妨碍钙吸收
维 D、乳糖	谷物中植酸，膳食纤维中糖醛酸
赖氨酸	蔬菜中草酸，抗酸药
色氨酸	茶中的鞣酸，四环素
精氨酸	过剩的脂肪酸，肝素

主要食物来源，如表 3-12 所示。

表 3-12 含钙丰富的食物（mg/100g）

食物名称	钙	食物名称	钙	食物名称	钙
虾皮	1037	木耳	295	炒花生仁	284
牛乳	161	香菇	172	炒葵花籽	332
海蟹	207	芹菜（茎）	152	黑芝麻	814
水发海参	236	芹菜（叶）	366	麻酱	1394
海带（鲜）	445	油菜	148	豆腐干	179
紫菜	422				

## 2. 镁

正常成人体内总含量约 25g，其中 60%~65%存在于骨、齿，27%分布于软组织。镁主要分布于细胞内。

### （1）生理功能

1) 激活多种酶的活性：镁激活多种酶参与体内许多重要代谢过程，几乎与生命活动的各个环节有关；

2) 抑制钾、钙通道，阻止钾外流；

3) 维护骨骼生长和神经肌肉的兴奋性；

4) 舒张血管，松弛神经，促进心脏，血管的健康；

5) 维护胃肠道作用。

### （2）膳食参考摄入量

镁缺乏的临床表现以神经系统和心血管为主，出现心情浮躁、沮丧、消沉、焦虑不安、神经质、肌肉无力、心律不齐、厌食症等，女性还可能引起皮肤粗糙、妇女经期并发症等。

AI：成人 350mg/日，成年人每日吃约 2 个鸡蛋或 3 个香蕉可满足需要；妊娠期、哺乳期妇女要摄取 300~350mg。

食物来源：镁主要存在于绿叶蔬菜、谷类、干果、蛋、鱼、肉、乳中。

## 3. 磷

### （1）生理功能

磷对骨骼生长、牙齿发育、肾功能和神经传导都不可缺少。磷是核酸、磷脂和某些酶的组成成分，促进生长维持和组织修复；有助于碳水化合物、脂肪和蛋白质的利用，调节糖原分解，参与能量代谢。磷对骨骼生长、牙齿发育、肾功能和神经传导都不可缺少。

## (2) 膳食参考摄入量

AI: 成人 700mg /日。

## (3) 食物来源

分布很广，来源广泛，一般膳食中不易缺乏。

## 4. 钾

人体重要的阳离子。

### (1) 生理功能

- 1) 维持糖、蛋白质的正常代谢；
- 2) 维持细胞内液的渗透压，使体内保持适当的碱性，有助于皮肤的健康，维持酸碱平衡；
- 3) 维持神经肌肉的应激性和正常功能；
- 4) 维持心肌的正常功能；
- 5) 维持细胞内外正常的酸碱平衡。
- 6) 降低血压。

## (2) 膳食参考摄入量

AI: 成人 2000mg /日。

## (3) 食物来源

钾主要来源于植物性食物，如黄豆、绿豆、豆腐皮、海带、花椒、谷物、蔬菜以及香蕉、橘子、柠檬、杏梅等。

## 5. 氯

氯离子主要存在于细胞外液、氯化钾主要存在于细胞内液。骨中也有少量的氯存在。脑脊液中含氯比较丰富。除红细胞、胃黏膜细胞有较高的氯以外，大多数细胞内氯的含量都很低。

### (1) 生理功能

- 1) 维持细胞外液的容量和渗透压；氯离子是细胞外最多的阴离子，与钠离子一起，占维持渗透压的总离子数的 80%左右，能调节细胞外液容量和维持渗透压；
- 2) 维持体液的酸碱平衡；
- 3) 参与血液 CO<sub>2</sub> 的运输；
- 4) 氯参与胃液中胃酸的形成，促进食物消化。

## (2) 膳食参考摄入量

AI: 成人 3400mg /日。

## (3) 食物来源

主要来源于氯化钠（食盐）。

## 6. 钠

### (1) 生理功能

- 1) 调节体内水分与渗透压，主要存在于细胞外液，是细胞外液的主要阳离子；
- 2) 维持酸碱平衡；
- 3) 钠泵；
- 4) 维持血压正常；
- 5) 增强神经肌肉的兴奋性。



## (2) 膳食参考摄入量

每日摄入食盐应少于 6g，最低需要量 0.5g。钠摄入过量是高血压的致病因素。

## (3) 钠的来源

食物中钠的主要来源是食盐、海产品、咸菜、咸鱼、咸肉和菜汤等。

## (二) 微量元素

## 1. 铁

人体内铁的总量为 4~5 克，可分为功能性铁和储存铁。储备铁主要以铁蛋白和含铁血黄素的形式存在于肝、脾和骨髓中。功能性铁存在于血红蛋白、肌红蛋白、血红素酶类及辅助因子中。

## (1) 铁的生理功能

1) 铁参与血红蛋白的形成，负责人体内氧气的输送，并将各组织中的二氧化碳送至肺部排出体外。

2) 铁是细胞色素酶、过氧化氢酶以及肌红蛋白的组成成分，在组织呼吸、生物氧化过程中起着十分重要的作用。

3) 铁在肌红蛋白中与一氧化氮结合，生成一氧化氮肌红蛋白可使肉制品保持鲜红色，在肉制品加工中具有很重要的意义。

4) 维持正常的造血功能。

5) 参与维持正常免疫，促进  $\beta$ -胡萝卜素转化为维生素 A、肝脏解毒、胆固醇代谢等。

铁缺乏症主要为缺铁性贫血，表现为乏力、面色苍白、头晕、心悸、指甲脆薄、食欲不振等，儿童易于烦躁、智力发育差。铁缺乏症常见于育龄妇女、婴幼儿，因为经期常因铁丢失过多或孕期铁需求量增多而致铁缺乏。

铁过多：铁虽然是人体必需的元素，但也不是越多越好，一次服用大量的补铁剂，可以发生急性中毒，出现呕吐、腹泻，对胃黏膜损伤很大；长期服用补铁剂，过量的铁会逐渐在人体内积累，发生含铁血黄素沉着症，再继续发展会使各组织器官发生病变。

## (2) 铁的来源

膳食铁的来源为动物肝脏、豆类和某些蔬菜，动物血也是铁的良好来源。乌鱼、虾仁、黑木耳、海带、芝麻、南瓜子和绿色蔬菜等食物中铁含量也很高，应用铁制炊具烹调食物也可增加饮食中铁的摄取量，如表 3-13 所示。

表 3-13 含铁丰富的食物 (mg/100g)

食物名称	铁	食物名称	铁	食物名称	铁
海蜇皮	17.6	黄豆	8.3	木耳	6.3
虾皮	16.5	小米	5.6	小白菜	2.1
猪肝	7.9	小红枣	2.7	炒西瓜子	5.9
猪腰	3.9	小麦粉	1.5	牛肉	2.3
鸡肝	8.5	芝麻酱	10.1	鸡蛋	1.2

餐后喝红茶、咖啡不利于铁质吸收，因为其含丹宁或鞣酸。喝咖啡吃汉堡，抑制铁吸收达 35%，喝红茶抑制达 62%。而“辣椒炒猪肝”含铁丰富。

## 2. 碘

碘在体内主要参与甲状腺素的合成，调节和促进代谢。

(1) 生理功能

- 1) 参与能量代谢;
- 2) 促进体格的生长发育;
- 3) 促进神经系统发育, 在胚胎发育期和出生后的早期尤其重要, 此时如缺乏碘, 会对脑的发育造成严重影响而发生呆小病;
- 4) 垂体激素作用。

碘缺乏: 不仅会引起甲状腺肿和少数克汀病的发生, 还可以引起更多的亚临床克汀病和儿童智力低下的发生。

碘过量: 较长时间的高碘摄入也可导致高碘性甲状腺肿等的高碘性危害。

(2) 食物来源

碘的来源: 海盐和海产食品(紫菜、干海带、虾皮)、豆腐干、菠菜、核桃、小白菜、杏仁含碘丰富, 是碘的良好来源。其他食品的含碘量, 则取决于土壤和水中的碘量。

食物中钙、锰、氟过高或钴、钼不足则会妨碍碘吸收, 加速碘排泄。

3. 锌

人体内锌广泛分布于各组织器官中, 其中以肝、肾、肌肉、视网膜、前列腺为高, 对生长发育、免疫功能、物质代谢和生殖功能等均有重要作用。

(1) 生理功能

- 1) 催化功能: 锌是人机体中 200 多种酶的组成部分。
- 2) 结构功能: 可以维持细胞的稳定性, 当锌缺乏时, 引发各种病理现象。严重缺锌的儿童易出现缺锌性侏儒症, 也可导致创伤的组织愈合困难。
- 3) 调节功能: 如锌调节胰岛素释放; 参与前列腺素的主动分泌过程等。
- 4) 其他: 锌与大脑发育和智力有关; 促进淋巴细胞增殖和活动能力, 对维持上皮和黏膜组织正常、防御细菌、病毒侵入、促进伤口愈合、减少痤疮等皮肤病变, 及矫正味觉失灵等均有作用。

锌缺乏: 儿童生长停滞, 侏儒症, 食土癖; 暗适应力下降, 味觉差; 降低食欲; 性成熟推迟, 性器官发育不全, 精子减少, 月经不正常; 皮肤粗糙, 干燥。上皮角化, 影响伤口的愈合易感染; 胸腺萎缩, 胸腺因子活性降低, 胸腺和脾脏重量减轻, T 细胞功能受损, 免疫功能降低; 影响维生素 A 的利用。

锌过多: 成人一次摄入 2g 以上即可中毒; 锌中毒出现恶心、呕吐、腹痛、腹泻等消化道症状; 损害肝脏, 严重者会有黄疸性肝炎; 致神经元的损伤, 胶质细胞的损伤; 母体锌含量过高, 可致胎儿神经管畸形, 如表 3-14 所示。

表 3-14 膳食中锌参考摄入量

	成年男性	成年女性
RNI	15.5mg/日	11.5mg/日
UL	45mg/日	37mg/日

植物性食物中含有植酸、鞣酸和纤维素等均不利于锌吸收, 而动物性食物中锌生物利用率较高, 维生素 D 可促进锌的吸收。

(2) 锌的食物来源

含锌食物的主要有: 贝壳类海产品、动物内脏、红色肉类、干果类、谷物。动物性食物是锌

的良好来源，如家畜肉、水产品，其中牡蛎和鲱鱼的锌含量甚至超过 1000mg/kg 以上，可称“含锌食品”之王，应注意选食。

#### 4. 硒

硒和维生素 E 都是抗氧化剂，二者相辅相成，可防止因氧化而引起的衰老、组织硬化，是必要的微量矿物质。成人体内硒总量约 3~20mg，均值 13mg。血硒、发硒可反映硒的营养状况。

##### (1) 生理功能

- 1) 构成含硒蛋白与含硒酶；
- 2) 抗氧化；
- 3) 对甲状腺的调节作用；
- 4) 维持正常的免疫功能；
- 5) 抗肿瘤；
- 6) 抗艾滋病；
- 7) 维持正常生育功能。

硒缺乏：常导致克山病。其症状有心脏扩大、心功能失常、心率失常等；亦可致大骨节病，主要病变是骨端软骨细胞变性坏死、肌肉萎缩、发育障碍。

硒摄入过多：可致中毒，3~4 天头发全脱，指甲变形，死亡。

##### (2) 膳食参考摄入量

RNI：成人每日 50μg；UL：成人每天 400μg。750μg/日摄入量为临界中毒摄入量。

##### (3) 食物来源（表 3-15）

表 3-15 每 100 克食物硒含量（μg）

猪肉	花生	鸡蛋	鸭蛋	鹅蛋
10.6	13.7	23.3	30.7	33.6

#### 5. 铜

各器官组织中的铜浓度，以肝、肾、心、头发和脑中最高，肝是贮存铜的仓库，可以调节血中的含铜量。

##### (1) 生理功能

- 1) 维持正常的造血功能，在血红素形成过程中扮演催化的重要角色。
- 2) 维护中枢神经的完整性，缺铜可导致脑组织萎缩，灰质和白质变性，神经原减少，神经发育停滞，嗜睡，运动障碍等。
- 3) 维护骨骼、血管和皮肤健康。
- 4) 促进正常黑色素形成维护毛发正常结构，缺铜时毛发角化，出现具有钢丝样头发的卷发症。
- 5) 保护机体细胞免受超氧阴离子的损伤。

##### (2) 膳食参考摄入量和食物来源

误食铜盐可致急性铜中毒。

成人 AI：2mg/日，UL：8mg/日

海产品和坚果是铜的良好食物来源，食物中铜的平均吸收率为 40%~60%。

#### 6. 铬

人体的含铬量甚微，人体组织的铬含量随着年龄的增长而降低。

### (1) 生理功能

- 1) 促进胰岛素的作用;
- 2) 促进蛋白质代谢和生长发育, 铬在核酸的代谢或结构中发挥作用, 缺铬动物生长发育停滞;
- 3) 预防动脉硬化。

缺铬可导致氨基酸合成蛋白质障碍。

### (2) 铬的来源及 RNI

食物来源: 铬的最好来源一般是整粒的谷类、豆类、肉和乳制品。谷类经加工精制后铬的含量大大减少。啤酒酵母、家畜肝脏不仅含铬高而且其所含的铬活性也大。红糖中铬的含量高于白糖。蔬菜中铬的利用率较低。维生素 C 促进铬吸收, 高糖膳食会增加铬丢失。

AI: 成人为 50μg/日, UL: 500μg/日。

## 7. 钴

人体全身含钴 1.1mg, 含量最高的组织是肝、肾和骨。

### (1) 生理作用

1) 体内的钴主要作为维生素 B<sub>12</sub> 的成分而存在, 维生素 B<sub>12</sub> 缺乏可导致叶酸的利用率下降, 造成巨幼红细胞性贫血。维生素 B<sub>12</sub> 促进铁和锌的吸收。

2) 钴可影响甲状腺代谢。

### (2) 食物来源

肝、肾、海味和绿叶蔬菜是钴的良好来源。蘑菇中钴含量为 60μg/100g, 富含钴的食品还有小虾、扇贝、肉类、粗麦粉及动物肝脏。

## 8. 氟

正常人体内含氟总量约为 2~3g, 约有 90% 积存于骨骼及牙齿中, 少量存在于内脏、软组织及体液中。

### (1) 生理功能

氟是牙齿及骨骼不可缺少的成分, 可防止龋齿。长期摄入低剂量氟 (1~2mg/L 饮水), 所引起不良反应为氟斑牙, 而长期摄入高剂量的氟则可引起氟骨症。

### (2) 食物来源

大部分食品含氟量较高。动物性食物高于植物性食物。海洋食物高于淡水及陆地食品。饮水是氟的重要来源。

## 二、维生素

维生素是生命必需的化合物, 这类有机化合物在体内既不是构成身体的组织原料, 也不是能量的来源, 而是一类在物质代谢过程中起重要调节作用的物质。这类物质在人体内不能贮存或贮存量很少, 不能合成或合成量很少。因此, 虽然维生素需要量很少, 但每天必须从食物中补充。维生素分为脂溶性维生素 (维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K) 和水溶性维生素 (维生素 C、维生素 B 族复合物等)。

### (一) 脂溶性维生素

#### 1. 维生素 A (视黄醇)

已知维生素 A 有 A<sub>1</sub> 和 A<sub>2</sub> 两种, A<sub>1</sub> 存在于哺乳动物和咸水鱼的肝脏中, 即视黄醇, 天然维生

素 A 主要以此形式存在。A<sub>2</sub> 主要存在于淡水鱼的肝脏中。许多植物如胡萝卜、番茄、绿叶蔬菜、玉米等含类胡萝卜素物质，其中最重要的是 β-胡萝卜素，常与叶绿素并存，也能分解成维生素 A。维生素 A 的制剂应装在棕色瓶内避光保存。

#### (1) 生理功能

1) 维持正常视觉功能：①防止夜盲，②防止结膜干燥。

2) 维护上皮组织细胞的健康。缺乏维生素 A 时，上皮组织干燥、增生、过度角化，抵抗微生物感染的能力降低。角膜、结膜干燥，发炎，甚至软化穿孔。皮脂腺及汗腺角化时，皮肤干燥，容易发生毛囊丘疹和毛发脱落，蟾皮病（鸡皮病）。

3) 维持骨骼正常生长发育。

4) 促进生长与繁殖，维生素 A 还是丘脑、脑垂体等重要内分泌腺的营养成分。

5) 预防肿瘤。

#### (2) 膳食参考摄入量

视黄醇当量/RE (μg) = 1/3 维生素 A (IU) + 1/6β-胡萝卜素 (μg)。

RNI: 800 μg 视黄醇当量；UL: 3000 μg 视黄醇当量。

#### (3) 食物来源

肝、胡萝卜、白萝卜等黄绿蔬菜，以及黄色水果、蛋类、牛奶、奶制品、鱼肝油等。

### 2. 维生素D

具有钙化醇生物活性的一类物质，以维生素 D<sub>2</sub>、D<sub>3</sub> 最常见，维生素 D 化学性质比较稳定；中性和碱性溶液中耐热，不易被氧化；在酸性环境下会逐渐破坏；一般烹调加工不易破坏，维生素 D 的储存器官主要是脂肪、肝组织。

#### (1) 生理功能（主要是维生素 D<sub>3</sub>）

1) 促进肠道吸收钙磷。

2) 对骨钙的动员。

维生素 D 缺乏症：①佝偻病，以及儿童方颅、肋骨串珠、鸡胸、卤门闭合迟缓；②骨软化症（成人脊柱弯曲）；③骨质疏松症；④手足痉挛症，易抽筋。

维生素 D 缺乏原因：①晒太阳少；②摄入不足；③吸收不良（肠道阻塞，胆囊切除）；④需求量增多（妊娠，哺乳，更年期）。

维生素 D 过多危害：引起高血钙，尿钙过高导致肾结石、肌肉萎缩、关节炎、动脉硬化、高血压；轻微中毒：腹泻、口渴，体重减轻，多尿及夜尿等症状。严重中毒时则会损伤肾脏，使软组织钙化。

#### (2) 维生素 D 供给及食物来源：

成年人：5 μg/d，5 μg/d 相当于 50 克鳙鱼或 2 个鸡蛋加 150 克蘑菇。

维生素 D<sub>3</sub>：鱼肝油，动物肝脏、蛋黄、鱼、乳；维生素 D<sub>2</sub>：植物性食品，蘑菇等。

一般说来，只要能经常接触阳光，不会造成维生素 D 缺乏。以牛奶为主食的婴儿，应适当补充鱼肝油，并经常接受日光照晒，有利于生长发育。

### 3. 维生素 E（生育酚）

维生素 E 易于氧化，故能保护其他易被氧化的物质不被破坏。维生素 E 在小肠中被吸收，需要胆汁和脂肪酸存在，吸收率占摄入量 20%~40%。维生素 E 的储存主要在脂肪组织、肝脏、肌肉。

(1) 维生素 E 的生理功能: ①抗氧化作用; ②维生素 E 能保持红细胞的完整性, 低维生素 E 膳食可引起细胞性溶血性贫血; ③调节体内某些物质的合成; ④参与 RNA 的合成, 是真正的“后代支持者”; ⑤对眼睛的影响; ⑥对环境污染的抗击作用, 维生素 E 能抵抗自由基的侵害, 预防癌症的心肌梗死; ⑦抗不孕作用; ⑧抗癌作用。

#### (2) 维生素 E 食物来源

维生素 E 只能在植物中合成。所有高等植物的叶子和其他绿色部分均含维生素 E, 绿色植物维生素 E 含量高于黄色植物。植物油、坚果、芦笋、肉类、蛋类、青菜、燕麦片、马铃薯、海产品及西红柿等富含维生素 E。

#### (3) 膳食参考摄入量

成人 14mg/日。

### 4. 维生素 K (凝血维生素)

#### (1) 维生素 K 的作用

维生素 K 是促进血液凝固的化学物质之一, 是形成凝血酶原不可缺少的物质。防止内脏出血和痔疮; 治疗月经过量; 促进血液正常的凝固。

维生素 K 缺乏症: 影响一系列凝血因子生成, 严重时出现出血症状, 表现为轻重不一的出血症状。

维生素 K 过量:

能引起婴儿溶血性贫血, 高胆红素血症和核黄疸症。K<sub>3</sub> 不应用于治疗维生素 K 缺乏。

#### (2) 膳食参考摄入量

成人建议每日摄取量为 120μg。

#### (3) 维生素 K 来源

1) 肠道细菌合成占 50%~60%, 回肠受抗生素抑制;

2) 食物: 占 40%~50%, 绿叶蔬菜含量高, 其次是奶类及肉类, 水果及谷类含量低。

### (二) 水溶性维生素

#### 1. 维生素 B<sub>1</sub> (硫胺素)

无色结晶体, 溶于水, 在酸性溶液中很稳定, 在碱性溶液中不稳定, 易被氧化和受热破坏。维生素 B<sub>1</sub> 制剂能治疗脚气病和多种神经炎症。

(1) 维生素 B<sub>1</sub> 生理功能: ①构成辅酶, 维持体内正常代谢 (主管糖类新陈代谢); ②促进胃肠蠕动; ③保护神经系统。

维生素 B<sub>1</sub> 缺乏:

1) 糖代谢障碍, 如厌食, 体力下降, 易疲倦; 动物脑神经机能降低, 出现多发性神经炎、脚气症;

2) 脂肪代谢障碍, 导致胰液的作用低下, 脂肪消化吸收不良, 脂血症;

3) 水代谢障碍, 发生浮肿、下痢、心肌水性浸润, 低蛋白血症;

4) 胃肠功能紊乱, 胃肠运动降低, 消化液分泌减少, 发生便秘或下痢;

5) 甲状腺机能降低, 出现妊娠泌乳不良等。

#### (2) 维生素 B<sub>1</sub> 供给量

成人: 男 1.5mg/日, 女 1.3mg/日。

### (3) 维生素 B<sub>1</sub> 的食物来源

其主要存在于种子外皮及胚芽中，米糠、麦麸、黄豆、酵母、瘦肉等食物中含量最丰富，此外，白菜、芹菜及中药防风、车前子也富含维生素 B<sub>1</sub>。维生素 B<sub>1</sub> 易溶于水，在食物清洗过程中可随水大量流失，经加热后菜中 B<sub>1</sub> 主要存在于汤中。

## 2. 维生素 B<sub>2</sub> (核黄素)

维生素 B<sub>2</sub> 是各种黄酶 (含有核黄素的氧化还原酶) 辅基的组成成分，参与机体氧化还原过程，与 B<sub>1</sub> 不同的是，B<sub>2</sub> 能耐热、耐酸、耐氧化。

### (1) 维生素 B<sub>2</sub> 生理功能:

- 1) 促进生长，促进细胞再生和发育，血细胞每天都要进行更新。
- 2) 维护皮肤和黏膜的完整性。
- 3) 促进蛋白质、脂肪、碳水化合物的代谢。
- 4) 激活维生素 B<sub>6</sub>，参与维生素 PP 的形成，参与体内抗氧化防御系统和药物代谢。
- 5) 维生素 B<sub>2</sub> 本身与铁的吸收和动员有关，在防止缺铁性贫血方面有作用。

维生素 B<sub>2</sub> 缺乏：①口角炎，口角乳白、裂开、出血、结痂；②唇炎；③舌炎；④阴囊炎；⑤脂溢性皮炎；⑥视力模糊，角膜充血，眼睛怕光、发红发痒、流泪易疲劳；⑦胃溃疡，结肠炎等。

### (2) 食物来源 (表 3-16)

表 3-16 含维生素 B<sub>2</sub> 丰富的食物 (mg/100g)

食物名称	维生素 B <sub>2</sub>	食物名称	维生素 B <sub>2</sub>	食物名称	维生素 B <sub>2</sub>
猪肝	2.41	黑芝麻	0.30	紫菜	1.10
猪腰	1.39	鲜豌豆	0.29	冬菇	0.92
鸭肉	0.34	炒葵花籽	0.26	芹菜叶	0.20
鸡心	0.26	牛肉	0.24	芝麻酱	0.16
鸡蛋	0.26	黄鳝	0.20	鲜玉米	0.12
羊肉	0.26	猪肉	0.14	炒花生仁	0.10

肠道细菌可以合成维生素 B<sub>2</sub>，但为数不多，主要依赖食物供给，如瘦肉、牛奶、肝、绿叶蔬菜、蛋、鱼类、糙米等。

## 3. 维生素 B<sub>6</sub>

维生素 B<sub>6</sub> 是制造抗体和红血球的必要物质，易溶于水和酒精，稍溶于脂肪溶剂；遇光和碱易被破坏，不耐高温。

### (1) 维生素 B<sub>6</sub> 生理功能

- 1) 参与氨基酸代谢，帮助色氨酸转换为烟酸；
- 2) 参与糖原和脂肪酸代谢；
- 3) 其他功能：防止各种神经、皮肤的疾病；缓解呕吐；减缓夜间肌肉痉挛、抽筋麻痹等各种手足神经炎的症状；是天然的利尿剂。

维生素 B<sub>6</sub> 缺乏症状：脂溢性皮炎；小细胞性贫血，癫痫样惊厥忧郁和精神错乱。

### (2) 维生素 B<sub>6</sub> 需求量

人体每日需要量约 1.5~2mg。食物中含有丰富的维生素 B<sub>6</sub>，且肠道细菌也能合成，所以人类很少发生维生素 B<sub>6</sub> 缺乏症。

(3) 食物来源：酵母、肝、瘦肉及谷物、卷心菜等食物中均含有丰富的维生素 B<sub>6</sub>。

#### 4. 维生素 B<sub>5</sub> (烟酸, 尼克酸, 维生素 PP)

烟酸为白色针状结晶, 微溶于水; 尼克酰胺为白色结晶, 易溶于水。较为稳定, 一般烹调不致失活。

##### (1) 尼克酸生理功能

- 1) 尼克酸是辅酶 I 与辅酶 II 的组成成分, 是人体蛋白酶的重要辅酶;
- 2) 维护皮肤、消化系统及神经系统的正常功能;
- 3) 参与血糖控制;
- 4) 可以扩张末梢血管和降低血清胆固醇水平。

尼克酸缺乏: ①癩皮病: 患者早期常出现前驱症状如体重减轻、疲乏无力, 失眠、记忆力差和工作能力减退等。②皮炎: 手背、腕、前臂、手指、踝部多见。③舌炎、腹泻。④精神神经症状。⑤其他症状: 葡萄糖耐量变化、视觉模糊等副作用。

女性可有阴道炎及月经失调, 男性排尿时有烧灼感, 性欲下降, 进而具有 3 “D” 的特征, 腹泻 (Diarrhea)、皮炎 (Dermatitis)、痴呆 (Dementia)。

##### (2) 尼克酸的食物来源

体内所需的尼克酸有一部分可从色氨酸转变。尼克酸广泛存在于动植物中, 动物的肝脏、瘦肉, 花生、豆类、粗粮及酵母含量较多。以玉米为主食易发生缺乏, 可用碱面处理以防癩皮病的发生。

#### 5. 叶酸

人体代谢的生化过程中, 叶酸对氨基酸、嘧啶和嘌呤代谢有极重要的作用。也可预防贫血, 叶酸是生成正常的红细胞所必需的。

(1) 生理功能: ①参与 DNA 形成; ②降低中风和心脏病的发病率; ③叶酸还参与蛋白质代谢并预防口腔溃疡的发生。

叶酸缺乏: 某些氨基酸的互变受阻, 引起巨幼红细胞性贫血; 叶酸用于预防胎儿神经管畸形。

20 世纪 80 年代, 严仁英教授率领一批年轻的大学生和部队的学者, 在北京顺义县进行了一个小范围的调查, 发现有 4.7% 的新生儿患有神经管畸形。当这个数据公布出去以后, 就引起了卫生部领导和高层领导的重视。大家都知道, 我国是一个人口大国, 如果 4.7% 的新生儿有神经管畸形的出生缺陷, 那将是一个什么样的问题?

“中美预防神经管畸形合作项目”很快得到了美国国会的批准, 顺利启动。在发展中国家, 在中国, 需要服用多大剂量的叶酸才能起到预防神经管畸形的作用? 0.4 毫克? 0.8 毫克? 1.0 毫克? 还是临床上用的 5 毫克?

“中美预防神经管畸形合作项目”在河北、山西、江苏和浙江四省 30 个市、县, 通过对近 25 万例育龄妇女体内叶酸水平进行过检测, 终于用大样本的数据证明了: 育龄女性在妊娠前后, 每日增补 0.4mg 小剂量叶酸增补剂 (即斯利安叶酸片) 确实可以有效降低出生缺陷的发生率, 尤其是神经管畸形。

叶酸是水溶性的维生素, 一般超出成人最低需要量 20 倍之内也不会引起中毒, 但凡超出的量均从尿中排出。而叶酸服用过量会干扰抗惊厥药物的作用, 诱发病人惊厥发作。正常人口服叶酸达到 350 微克就可能影响锌的吸收, 从而导致锌缺乏, 使胎儿发育迟缓, 低出生体重儿增加。



注意事项：慎用合成叶酸，研究人员发现，绿叶蔬菜等含有的天然叶酸在人的肠道中被吸收，而合成叶酸是在肝脏内被吸收的。肝脏吸收合成叶酸的量有限，未被吸收的过量合成叶酸会进入血液，有可能引起白血病、关节炎等疾病。

#### (2) 食物来源

叶酸富含于菠菜、西兰花、白菜等深绿色蔬菜及动物肝脏中。此外，还有大豆、豇豆、蚕豆等豆类，以及淡红色的小虾、小沙丁鱼等小鱼小虾中，也存在于柑桔、草莓、香蕉、葡萄柚中。

#### (3) 膳食参考摄入量

成人 RNI: 400 $\mu$ gDFE/日, UL: 1000 $\mu$ gDFE/日。

### 6. 维生素 B<sub>12</sub> (钴胺素, 抗恶性贫血维生素)

维生素 B<sub>12</sub> 含有金属元素钴，是维生素中唯一含有金属元素的。维生素 B<sub>12</sub> 是粉红色结晶，水溶液在弱酸中相当稳定，强酸、强碱下极易分解，日光、氧化剂及还原剂均易破坏维生素 B<sub>12</sub>。

#### (1) 维生素 B<sub>12</sub> 生理功能

- 1) 是叶酸、糖类、脂肪和蛋白质新陈代谢所必需的重要物质；
- 2) 是 DNA 合成所必需；
- 3) 促进红血球的形成和再生，防止贫血；
- 4) 促进儿童发育，增进食欲，增强体力；
- 5) 维持神经系统的正常功能；
- 6) 消除烦躁不安；
- 7) 促使注意力集中，增进记忆力与平衡感。

维生素 B<sub>12</sub> 缺乏：①易引起恶性贫血；②神经功能退化；③口腔炎症；④肝功能和消化功能障碍；⑤皮肤粗糙及皮炎。

#### (2) 维生素 B<sub>12</sub> 食物来源

它与其他 B 族维生素不同，一般植物中含量极少，而仅由某些细菌及土壤中的细菌生成。肝、瘦肉、鱼、牛奶及鸡蛋是人类获得维生素 B<sub>12</sub> 的来源。

#### (3) 膳食参考摄入量

人体对 B<sub>12</sub> 的需要量极少，人体每天约需 12 $\mu$ g，人在一般情况下不会缺少。

### 7. 维生素 C (抗坏血酸)

无色晶体，熔点 190~192℃，易溶于水，水溶液呈酸性，化学性质较活泼，遇热、碱和重金属离子容易分解。维生素 C 是最不稳定的一种维生素，由于它容易被氧化，在食物贮藏或烹调过程中，甚至切碎新鲜蔬菜时维生素 C 都能被破坏。微量的铜、铁离子可加快破坏的速度。因此只有新鲜的蔬菜、水果或生拌菜才是维生素 C 的丰富来源。

#### (1) 维生素 C 生理功能

维生素 C 与胶原的正常合成、体内酪氨酸代谢及铁的吸收有直接关系。细胞间质生成障碍而出现出血，牙齿松动、伤口不易愈合，易骨折等症状。维生素 C 的主要功能是帮助人体完成氧化还原反应，提高人体灭菌能力和解毒能力。维生素 C 在促进脑细胞结构的坚固、防止脑细胞结构松弛与紧缩方面起着相当大的作用，并能防止输送养料的神经细管堵塞、变细、弛缓。摄取足量的维生素 C 能使神经细管通透性好转，使大脑及时顺利地得到营养补充，从而使脑力好转，智力提高。

维生素 C 缺乏症：缺乏维生素 C 时，则会发生坏血病。

(2) 膳食参考摄入量

成人每天需摄入 50~100mg，即半个番石榴，75 克辣椒，90 克花茎甘蓝，2 个猕猴桃，150 克草莓，1 个柚子，半个番木瓜，125 克茴香，150 克菜花和 200 毫升橙汁。 RNI: 100mg; UL: 1000mg。

(3) 食物来源

主要存在于新鲜蔬菜和水果中，如柿子椒、番茄、菜花及各类深色叶菜类；水果中的柑橘、柠檬、青枣、山楂、猕猴桃等，以及一些野菜、野果含量丰富；含量最高的是刺梨（2000mg/100g），如表 3-17 所示。

表 3-17 含维生素 C 丰富的食物（mg/100g）

食物名称	维生素 C	食物名称	维生素 C
枣	297	苦瓜	125
草莓	35	甘蓝	73
橙	22	土豆	40
红果	19	小红萝卜	33
白菜	21	鲜毛豆	29
菜花	17	白萝卜	27
菠菜	15		

第四节 其他营养素

一、膳食纤维

膳食纤维按照水溶性不同，可分为可溶性纤维和不溶性纤维。人不能消化膳食纤维，但结肠内细菌的酶能使纤维素、半纤维素和果胶分解。所以大便中排出的纤维素只有食物中的 20%~70%，人能利用其中的一部分。但其数量是微不足道的。

膳食纤维主要特性包括吸水作用、黏滞作用、结合有机化合物作用、阳离子交换作用、细菌发酵作用。

(1) 生理功能

- 1) 在口腔里，增加咀嚼，刺激唾液的分泌；
- 2) 通便的功能；
- 3) 防治憩室病；
- 4) 预防压挤病；
- 5) 防癌，特别是结肠癌；
- 6) 防治胆结石；
- 7) 防治高血脂、糖尿病，有降低血脂，预防冠心病的作用；
- 8) 防治肥胖病；
- 9) 吸附某些食物添加剂、农药、洗涤剂等化学物质；
- 10) 补充植物雌激素；

11) 膳食纤维中的果胶可延长食物在肠内的停留时间、降低葡萄糖的吸收速度，使进餐后血糖不会急剧上升，有利于糖尿病病情的改善。

## (2) 膳食纤维的适宜摄入量

低能量（1800kcal）膳食为 25g/d；

中能量膳食（2400Kcal）为 30g/d；

高能量膳食（2800Kcal）膳食为 35g/d。

人们每天至少应该摄入 35 克以上的膳食纤维，才能起到预防和保健的作用。一个健康的成年人，每天的膳食纤维摄入量以 15~30 克为宜。按这个标准，每天只要吃到 400 克蔬菜，25 克杂豆或粗粮，100 克水果，300 克谷类即可满足需要。

膳食纤维对人体有益，并不等于饮食越粗越好，所以吃韭菜、芹菜时应选择鲜嫩的，吃蚕豆要剥皮，吃豆和玉米要充分煮熟。在肠胃异常的情况下，不宜强调膳食纤维的摄取，例如腹泻病人应选择易消化食物，过多摄取膳食纤维会加快肠蠕动，使病情加重。

## 二、水

水是人体需要量最大、最重要的营养素，占人体重的 60%左右。只要有足够的饮水，人不吃食物也可以存活数周，但如果没有水，数日就会死亡。人体只要失掉 15%的水，生命就有危险。生病时若无法进食，首先需要补充的是水。

### 1. 水的生理作用

(1) 消化食物，溶解营养物质，传送养分到各个组织，担负吸收和搬运的任务；

(2) 有助排泄人体新陈代谢产生的废物；

(3) 保持细胞形态，提高代谢作用；

(4) 调节体液黏度，改善体液组织的循环；

(5) 调节人体体温，保持皮肤湿润与弹性。

### 2. 水的需要量

每消耗 1kcal 能量，水需要量为 1.5ml。正常人水摄入量和排泄量处于动态平衡，每日大约 2500ml，约 8 杯水，如表 3-18 所示。

表 3-18 人体中水分每日摄入量与排出量

摄入	饮水	食物中水	内生水		摄入合计
	1200ml	1000ml	300ml		2500ml
排出	排汗	肺（呼气）	粪便	排尿	排出合计
	500ml	350ml	150ml	1500ml	2500ml

喝水应选择煮沸后冷却至 20~25℃的白开水，具有特异的生物活性，它比较容易透过细胞膜，并能促进新陈代谢，增强人体的免疫功能。凡是习惯喝温、凉开水的人，体内脱氢酶的活性较高，新陈代谢状态好，肌肉组织中的乳酸积累减少，不易感到疲劳。温馨提示：不要喝不卫生的水，不要喝过多的含糖饮料，一般情况下不要选择功能饮料。

缺水与冠心病发作有千丝万缕的联系，心绞痛与心肌梗塞多在睡眠中或早晨发生，除了夜晚神经紧张性增加，使冠状动脉痉挛等因素外，还由于经过一夜的呼吸、出汗、排尿，丧失了大量的水分，使血液浓缩，血流减少，冠状动脉管腔相对狭窄，或血液经过浓缩形成血栓，使血管闭塞，导致心肌出现急性供血不足或局部心肌坏死。因此，老年人要定时定量地饮水，尤其睡前适量喝水，可减少心绞痛、心肌梗塞的发生。

## 第四章 食物营养价值

人体所需要的能量和营养素主要通过食物获得。自然界中供人类食用的食物有数百种，根据其性质和来源可分为两大类：①植物性食物，包括谷类、豆类、蔬菜、水果等，主要提供能量、糖类、蛋白质、脂肪、大部分维生素和矿物质。②动物性食物，包括肉类、鱼类、蛋类、乳类等，主要提供优质蛋白质、脂肪、脂溶性维生素、矿物质等。另外还常见用以上两类天然食物为原料加工制作的制品和精纯食品，如油、酒、糖、罐头及各种制成品。

食物的营养价值（nutritive value）通常是指食物中所含营养素和热能可满足人体营养需要的程度；营养价值的高低，取决于食物中所含营养素的种类是否齐全、数量多少及其相互比例是否适宜，是否易于被人体消化、吸收和利用。

实际上，在自然界迄今尚未发现有一种天然食物能完全满足人体所需要的能量和各种营养素，每种食物都各具特色，其营养价值的高低都是相对的。例如：谷类食物中碳水化合物、脂肪、热量的营养价值较高，但蛋白质中含赖氨酸较少，其蛋白质营养价值较低；奶、蛋类的蛋白质营养价值较高，但对铁却是营养价值较低的；肉类中蛋白质、脂溶性维生素的营养价值较高，但脂肪中所含的大量饱和脂肪酸对血脂过高的人不利。营养素的种类和含量不仅因食物的种类而异，而且即使同一种食物也会因不同的品系、部位、产地、成熟程度等而有不同。

食物除营养作用外，还含有一些非营养物质，如大蒜中含有大蒜素、香菇中的香菇多糖、十字花科蔬菜中的异硫氢酸盐、大豆中异黄酮和皂苷、木耳中的酸性多糖等，可提高机体的免疫功能，降低血脂和血压，具有抗癌和抑癌作用。但杏仁中的杏仁苷、大豆中的抗凝蛋白酶和雪球凝集素，生蛋清中的抗生物素蛋白、柿子中的柿胶酚等如食用不当，可引起食物中毒、溶血性贫血、消化不良、影响某些营养素的吸收和利用及柿结石等疾病。

食物的营养价值在很大程度上还受储存、加工和烹调方法的影响。如米面加工过于精白将损失大量B族维生素，而大豆做成各种制品可明显提高蛋白质的消化率等，故应用中应当根据不同食物的营养价值特点，全面衡量，合理选择，合理利用，组成平衡膳食，保持营养平衡，满足人体需要。

### 第一节 植物性食物的营养价值

#### 一、谷类食物

谷类食物包括大米、小米、大麦、小麦、燕麦、玉米等。在我国人民的膳食结构中，谷类食物是热能和蛋白质的主要来源，人体每日摄取的60%~70%热能和50%~70%的蛋白质是由谷类食物提供的，谷类还是B族维生素和无机盐的主要来源。

##### （一）谷粒的结构和营养素分布

各类谷粒都有相似的结构，其最外层是谷壳，谷粒去壳后即谷皮、糊粉层、胚乳和胚芽部分（图4-1）。

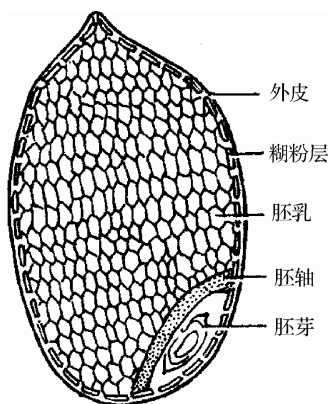


图 4-1 米粒的纵断面

1. 谷皮(壳) 谷皮是谷粒的最外层, 约占种粒的 13%~15%, 主要由纤维素、半纤维素组成, 含有一定量的蛋白质、脂肪和维生素, 不含淀粉。因谷皮不能被人体消化吸收, 故在加工时被去掉。

2. 糊粉层 糊粉层位于谷皮下层, 约占总粒的 6%~7%, 含有较多的脂肪、蛋白质和丰富的 B 族维生素及无机盐。此层营养素含量相对较高, 但高精度加工时易与谷皮同时混入糠麸中除去, 这对谷物的营养价值会产生较大影响。

3. 胚乳 胚乳为谷粒的主要组成部分, 约占全粒重量的 83%, 含大量淀粉和一定量的蛋白质, 而脂肪、无机盐和维生素含量都很少。

4. 胚芽 胚芽位于谷粒的一端, 胚芽中富含蛋白质、脂肪、纤维素、无机盐和维生素, 尤其含维生素 B<sub>1</sub> 和 E 特别丰富。胚芽在磨粉加工中容易与胚乳分离而混入糠麸中。

## (二) 谷类的营养价值

由于品种、气候、土壤和施肥等情况的不同, 不同种类粮食之间, 营养素含量和组成上相差很大。以大米、小麦为例, 其主要营养素分析如下:

1. 碳水化合物 谷类中碳水化合物含量为 70%~80%, 其主要成分是淀粉, 约占总量的 90%。淀粉主要集中在胚乳的淀粉细胞内, 淀粉经烹调加工后容易消化吸收, 是机体最理想、最经济的热能来源。

2. 维生素 谷类是人类膳食中 B 族维生素特别是维生素 B<sub>1</sub>、泛酸、尼克酸的重要来源。谷类中的维生素大部分集中在谷皮、糊粉层和胚芽中, 精白米面中的维生素只占原含量的 10%~30%。小麦胚芽中含较多的维生素 E, 是提取维生素 E 的良好原料, 称“小麦胚芽油”或“麦胚醇”。

3. 蛋白质 谷类含蛋白质约 8%~15%。谷粒外层蛋白质含量高, 加工后的精米白面较糙米、标准粉含量要低, 尤其是赖氨酸更低。在谷类蛋白质中, 必需氨基酸不够齐全, 赖氨酸为第一限制氨基酸; 第二限制氨基酸多为苏氨酸(玉米为色氨酸)。所以, 将多种谷类混食、谷类与豆类或动物性食物混食, 可起到蛋白质互补作用; 还可通过强化氨基酸和改良谷物品种的方法, 来提高谷类蛋白质的营养价值。这对于以粮谷为主食的中国百姓来说尤为重要。

4. 无机盐 谷类无机盐含量约为 1.5%~5.5%, 大多分布在谷皮及糊粉层中。主要是磷和钙, 多以植酸钙镁复盐的形式存在, 是影响膳食中钙、铁和锌等元素吸收和利用的主要因素。谷类含铁很少, 且吸收率低。

5. 脂肪 谷类脂肪含量很低, 除玉米和小米可达 4%以外, 其他粮谷均在 2%以下。谷类脂

肪多为不饱和脂肪酸，小麦、玉米的胚芽中不饱和脂肪酸占 80%以上，其中亚油酸约 60%，研究表明，麦胚芽具有增强细胞活力、抗衰老、改善脑细胞功能、增强记忆力、预防心血管疾病的作用。谷类脂质中还含少量植物醇和卵磷脂。

## 二、豆类及其制品、硬果类

豆类根据营养成分大致可分为两类：①大豆类：按种皮的颜色可分为黄、青、黑、褐和双色大豆五种。②其他豆类：包括蚕豆、豌豆、绿豆、小豆、豇豆、芸豆等。豆制品是由大豆或绿豆等原料制作的半成品食物，包括豆浆、豆腐脑、豆腐、豆腐干、豆腐皮、豆腐乳、豆芽等。大豆营养价值高，富含优质蛋白、脂肪和钙。

### （一）大豆类

1. 蛋白质：大豆类蛋白质含量较高，一般为 35%~40%，其中黑豆的含量可达 50%以上；蛋白质中含有人体需要的全部氨基酸，其组成与动物蛋白相似，属完全蛋白，是来自植物的优质蛋白质。其中赖氨酸含量最多（只有蛋氨酸较少），是赖氨酸含量较少的谷类蛋白的理想互补食物。另外其中丰富的天门冬氨酸、谷氨酸和微量胆碱，对脑神经系统有促进发育和增强记忆的作用。

2. 脂肪：脂肪含量中等，为 15%~20%，故可作为食用油原料。因其中不饱和脂肪酸高达 85%，必需脂肪酸丰富（亚油酸 51.7%~57.0%，亚麻酸 2%~10%），抗氧化能力强，所以是防治冠心病、高血压、动脉粥样硬化等疾病的理想食物，故大豆油是少有的优质食用油。此外尚有 1.64%左右的磷脂。

3. 无机盐：大豆中钙含量为 191mg/100g，比牛、猪肉高出十倍，是正在生长发育中的儿童和易患骨质疏松症老人膳食钙的极好来源。

4. 维生素：大豆还含有较多的维生素 B<sub>1</sub>（0.41mg/100g）和维生素 B<sub>2</sub>（0.25mg/100g）。干豆类几乎不含抗坏血酸（维生素 C），但经发芽成豆芽后，其含量明显提高。

5. 糖类：糖类含量较低，为 20%~30%，其组成比较复杂，多为纤维素和可溶性糖，几乎完全不含淀粉或含量极微，在体内较难消化，有些在大肠内成为细菌的营养素来源，被细菌发酵产气而引起胀气。

### （二）其他豆类

其他豆类蛋白质含量中等，为 20%~25%；脂肪含量甚微，1%左右；糖类含量较高，约 55%~65%。其他营养素与大豆近似。

### （三）豆制品

妨碍大豆消化率的两大因素是：抗胰蛋白和纤维素过多。豆制品在加工过程中一般要经过浸泡、细磨、加热等处理，使其中的抗胰蛋白酶被破坏，大部分纤维素被去除，因此，消化吸收率明显提高；整粒熟大豆的蛋白质消化率仅为 65.3%，加工成豆浆可达到 84.9%，豆腐可达到 92%~96%，且豆制品的营养素种类在加工前后变化不大。豆浆在蛋白质供给上与鲜乳相当，且富含铁，但因水分增多，其他营养素含量（脂肪、糖、蛋氨酸、钙、维生素 B<sub>2</sub>、维生素 A 和维生素 D）相对较少。

豆芽一般是以大豆和绿豆为原料制作的，在发芽前几乎不含维生素 C，但在发芽过程中，其所含的淀粉水解为葡萄糖，可进一步合成维生素 C，绿豆芽的维生素 C 含量比黄豆芽高，发芽后第 6~7 天时维生素 C 含量最高，是维生素 C 的良好来源。

#### （四）硬果类的营养价值

硬果是以种仁为食用部位，因外覆木质或革质硬壳，故称硬果。主要品种有花生、核桃、葵花子、栗子、杏仁、榛子、松子等。

硬果富含脂肪、蛋白质、矿物质和维生素 C。硬果的脂肪含量可达 50%~70%；蛋白质含量一般在 16%左右，其中花生仁、南瓜子仁、杏仁、榛子含量较高，可达 20%以上；矿物质中锌、硒、铁的含量较高。

### 三、蔬菜及水果

蔬菜和水果是某些维生素和无机盐的主要来源。由于其中还含有较多的纤维素、果胶和有机酸，能刺激肠胃蠕动和消化液的分泌，因此对增强食欲和促进食物消化吸收起重要作用。蔬菜和水果在体内的最终代谢产物呈碱性，故称“碱性食物”，对维持体内的酸碱平衡起重要作用。维生素 C 在粮食和肉类中含量都不多，动物性食物中除肝脏和肾脏外，大都不含有维生素 C，故主要由蔬菜及水果供给。因此，蔬菜和水果是维持人体健康必需的食物。

#### （一）蔬菜的营养价值

蔬菜按其结构及可食用部分不同，可分为叶菜类、根茎类、瓜茄类和鲜豆类，所含的营养成分因其种类不同，差异较大。

1. 叶菜类 主要包括白菜、菠菜、油菜、韭菜、芹菜、苋菜、空心菜、小白菜、雪里红等，主要是提供维生素 C、维生素 B<sub>2</sub>、胡萝卜素、矿物质（钾、钙、磷、铁）及膳食纤维，并有较多的叶酸和胆碱。其中，含维生素 C 最丰富的有小白菜和菠菜等叶菜；叶菜中以芹菜、油菜和雪里红等含钙较高；菠菜、苋菜等虽含钙丰富，但其中草酸易与钙结合成不溶性草酸钙，因而影响钙的吸收。儿童膳食中应尽量避免食用草酸含量过高的蔬菜。

蛋白质含量较低，一般为 1%~2%；脂肪含量不足 1%，糖类含量为 2%~4%；膳食纤维约 1.5%。

2. 根茎类 主要包括萝卜、马铃薯、甘薯、藕、山药、芋头、葱、蒜、竹笋等。一般来说，其营养价值不如叶菜类，但亦有其特点。根茎类蛋白质含量为 1%~2%；脂肪含量不足 0.5%；碳水化合物含量相当大，低者 5%左右，高者可达 15%~25%，例如马铃薯、甘薯、芋头、藕等富含淀粉，故被称为“植物面包”。膳食纤维的含量较叶菜类低，约 1%。胡萝卜中不仅含胡萝卜素最高，每 100g 中可达 4130μg，还含有木质素，具有防癌和降压作用。硒的含量以大蒜、芋头、洋葱等中最高。

3. 瓜茄类 包括冬瓜、南瓜、丝瓜、黄瓜、茄子、西红柿、辣椒等。瓜茄类因水分含量高，营养素含量相对较低。蛋白质含量为 0.4%~1.3%；脂肪微量；糖类 0.5%~3.0%；膳食纤维含量 1%左右。维生素 C 含量以辣椒、苦瓜中较高，西红柿中的维生素 C 含量虽然不是很高，但因其本身含有机酸（酸性），能保护维生素 C 不易被破坏，食入量较多，故是人体维生素 C 的良好来源。胡萝卜素含量以辣椒、南瓜、西红柿中最高。在辣椒中还含有丰富的硒、铁和锌，故辣椒是一种营养价值较高的食品。

4. 鲜豆类 包括毛豆、豇豆、四季豆、扁豆、豌豆等。与其他蔬菜相比，营养素含量相对较高。蛋白质含量为 2%~14%，平均 4%左右，其蛋白质不仅含量相对较高且质量也较谷类好，能与谷类蛋白质起到互补作用；脂肪含量不高，除毛豆外，均在 0.5%以下；糖类为 4%左右，膳食纤维含量 1%~3%左右；胡萝卜素、维生素 B<sub>1</sub>、钾、钙、铁、锌、硒、磷的含量均比其他蔬菜高，

其中的铁易被人体吸收利用。铁的含量以发芽豆、刀豆、毛豆最高；硒的含量以玉豆、龙豆、毛豆、豆角和蚕豆最高。维生素 B<sub>2</sub> 含量与绿叶蔬菜相似。所以，鲜豆类是营养丰富的蔬菜，应提倡大量种植。

鲜豆类常含有一种有毒的皂素，食用未熟的鲜豆类，可能发生中毒，因此烹饪时务必充分加热熟透，破坏其中的毒皂，以防中毒。

另外，膳食纤维主要来自蔬菜、水果及粮食，包括纤维素、半纤维素、木质素和果胶。它们虽然在体内不能被消化吸收供能，但能促进肠道蠕动，利于粪便排出，减少肠道疾病（肿瘤）的发病率；还可以加速某些毒素（如林丹）的生物转化以及吸附胆固醇促进其排出，故对人体也是极为有利的。

常见蔬菜的食疗作用：

1. 韭菜：韭菜熟食性温，生食性热，有活血、止血、散瘀、止泻、补中、助阳、通络、抗菌等功效。

2. 芹菜：芹菜味甘苦性凉，有平肝清热、祛风利湿、醒脑健神、润肺止咳等功效。

3. 菠菜：菠菜味甘性凉，有健胃和中、润肠通便、止渴、解酒毒等功效。

4. 莴笋：莴笋味甘苦性凉，有清热、利尿、通乳等功效，可用于治疗小便赤热、短少、尿血和乳汁不通等。

5. 洋白菜：（甘蓝、卷心菜、莲花白）：洋白菜传入我国已有 1300 多年历史。它味甘性平，有补肾健脑、健胃通络的功效。

6. 芦笋：芦笋又叫刁柏、龙须菜，被公认为“世界十大名菜之首”。它味苦甘、性微寒，有良好的抗癌作用，还可提高人体免疫功能。

7. 白萝卜、胡萝卜：白萝卜生食熟食均可，其味略带辛辣味。现代研究认为，白萝卜含芥子油、淀粉酶和粗纤维，具有促进消化，增强食欲，加快胃肠蠕动和止咳化痰的作用。中医理论也认为该品味辛甘，性凉，入肺胃经，为食疗佳品，可以治疗或辅助治疗多种疾病，本草纲目称之为“蔬中最有利者”。所以，白萝卜在临床实践中有一定的药用价值。民间流传“十月萝卜小人参”、“萝卜上街，药铺关门”之说法。胡萝卜生吃熟吃均可。美国科学家研究证实，每天吃两根胡萝卜，可使血中胆固醇降低 10%~20%；每天吃三根胡萝卜，有助于预防心脏疾病和肿瘤。中医认为胡萝卜味甘，性平，有健脾和胃、补肝明目、清热解毒、壮阳补肾、透疹、降气止咳等功效，可用于肠胃不适、便秘、夜盲症（维生素 A 的作用）、性功能低下、麻疹、百日咳、小儿营养不良等症。

8. 莲藕：莲藕原产印度，它具有止泻、消食、解酒、生津止咳等功效。中医有“五汁饮”，即藕汁、梨汁、麦冬汁、荸荠汁、芦根汁同饮，治疗各种类型的出血症状。

9. 冬瓜、苦瓜、黄瓜、丝瓜

（1）冬瓜味甘性微寒，能清热利水、消肿解毒、生津除烦。

（2）苦瓜味苦性寒，能消暑、明目、止泻、解毒、抗菌等。

（3）黄瓜味甘性寒，能清热止泻、利水解毒。黄瓜含有抑制糖转脂肪的物质，有利于减肥。

（4）丝瓜原产印度，唐代传入我国。丝瓜味甘性凉，能清热化痰、凉血解毒、利尿、通经络等，能够有效防治痰喘咳嗽、支气管炎等。丝瓜具有消斑、抗皱的美容效果。

10. 茄子：茄子味甘性寒，具有散血瘀、消肿止痛、祛风通络、止血等作用，皮中所含的维生素 PP 较多，具有降低毛细血管脆性、防止出血、降低血中胆固醇和降血压作用，对治疗高血压、动脉硬化、紫癜等有效。



11. 番茄（西红柿）：番茄味酸微甘、性平，能生津止渴、健胃开脾、消炎等。

12. 辣椒：辣椒性热味辛，温中散寒，可祛寒健胃。

13. 葱、姜、蒜、洋葱

（1）葱：性味辛平甘温，能发汗解表、健胃助消化。

（2）姜：民间有“冬吃萝卜夏吃姜，不用医生开药方”，“朝食三片姜，犹如人参汤”等说法。

（3）蒜：人类食用大蒜已有 5000 多年历史。大蒜味辛性温。大蒜中含有一种辛辣、挥发性的植物杀菌素——大蒜素，还能治疗真菌，如足癣，是名副其实的“广谱抗菌素”。

（4）洋葱：味甘微辛，性温，能祛风发汗、解毒消肿、平肝、润肠等。欧洲许多国家将洋葱视为“菜中皇后”。

14. 马铃薯、甘薯

（1）马铃薯又称土豆、洋芋、山药蛋等，马铃薯原产秘鲁，马铃薯中还含有丰富的钾、果胶等，可以保护心脏、排毒、防治便秘和消化不良等。

（2）甘薯又称红薯、白薯、番薯、地瓜。甘薯味甘性平，和胃健脾，含有较高的碳水化合物、维生素 C、胡萝卜素、钙、镁等，属于低脂肪、高纤维食物。番薯有极高的营养价值。在日本被誉为长寿食品，同时又具有很好的药用功效，具有减肥美容、抗癌、有益于心脏，预防肺气肿，抗糖尿病的作用。

15. 魔芋：原产印度、斯里兰卡一带，生魔芋可治疗足癣，魔芋含有较高膳食纤维且吸水性和膨胀性很强，被称为“肠道清道夫”。

16. 海带：是一种大型海藻，性寒味咸，具有软坚散结、清热利水、祛脂降压功效。富含碘、钙、铁等无机盐以及 B 族维生素，几乎不含脂肪和胆固醇。海带是碱性食物，被称为“碱性食物之王”。

## （二）水果的营养价值

水果可分为鲜果、干果和野果。水果与蔬菜一样，主要提供维生素和矿物质，尚含多种有机酸。新鲜水果是维生素 C 的主要来源，酸枣含维生素 C 最多，其次为柠檬、草莓、橙、柑、柿、柚等，山楂也含有丰富的维生素 C。胡萝卜素含量丰富的水果有橘、海棠、杏、山楂、枇杷和芒果，其中的芒果含量最丰富。富含铁的水果有桃、李、杏等。水果所含的无机盐和微量元素种类多、含量高（如钾、钠、钙、铁、铜、镁等），有利于维持体液的酸碱平衡。水果中的有机酸、果胶和纤维素，可促进消化液的分泌，刺激胃肠蠕动，有助于食物的消化吸收和排泄。

常见水果的食疗作用：

1. 苹果：有益气、健胃、生津、止泻的功效，苹果被称为“青春之果”。

2. 梨：梨性寒、味甘，能生津止渴、止咳止痰、清热降火、润肺去燥。

3. 山楂：也叫红果，新鲜山楂富含维生素 C，还含有胡萝卜素及钙、铁、钾、镁等矿物质，能消食化积、增强食欲、促进消化。

4. 西瓜：有清热解暑、清利咽喉、利尿消肿的功效。

5. 橘子：含有丰富的维生素 C，能开胃理气、健脾、润肺、止咳等。

6. 猕猴桃：猕猴桃味甘酸性寒，能解热止渴。猕猴桃含有非常高的维生素 C，比橘子、西红柿、苹果高出 4~30 倍，还含有维生素 B、类胡萝卜素、多种无机盐等，被称为“世界珍果”和“美肤果”。

7. 香蕉：原产亚热带地区。香蕉味甘性寒，清热止渴，润肺，通血脉，解毒，能防治便秘、

发热和小儿积食等。因为香蕉所含的蛋白质中，有一种能够帮助人脑产生 5-羟色胺的氨基酸，当人失望、忧郁和痛苦时，大脑就会缺少这种 5-羟色胺。这时，吃一些香蕉，就可以驱散悲观、烦躁的情绪，增加平静和愉悦感，使人心境变得愉快、活泼开朗。因此，称之为“快乐水果”，由于香蕉中富含钾又称“美腿之王”。

**香蕉皮治皮肤瘙痒症：**香蕉皮中含有蕉皮素，它可以抑制细菌和真菌滋生。实验证明，由香蕉皮治疗因真菌或是细菌所引起的皮肤瘙痒及脚气病，效果很好。患者可以精选新鲜的香蕉皮在皮肤瘙痒处（脚癣、手癣、体癣等）反复摩擦，或捣成泥末，或是煎水洗，连用数日，即可奏效。

8. 红枣：味甘性温，调气血，鲜枣富含维生素和维生素 B<sub>3</sub>。干枣的药用价值很高，能健脾、益气、补血、养心、安神等。

水果中蛋白质、脂肪含量均不超过 1%，糖类含量差异较大，低者为 6%，高者可达 28%，且主要以双糖或单糖形式存在，所以食之甘甜。水果除含有丰富的维生素和矿物质外，还含有大量的非营养物质，可以预防疾病，但也可致病，使用时应注意。如梨有清热降火、润肺去燥等功能，对于呼吸系统疾病患者出现的咽干喉疼、痰多黏稠等有辅助疗效，但对产妇、胃寒及脾虚泄泻者不宜食用；又如红枣，可增加机体抵抗力，对体虚乏力，贫血者适用，但龋齿疼痛、下腹胀满、大便秘结者不宜食用；在杏仁中含有杏仁苷、柿子中含有柿胶酚，适用不当，可引起食用中毒、溶血性贫血、消化性贫血、消化不良、柿结石等疾病。

干果是新鲜水果经过加工晒干制成，如葡萄干、杏干、蜜枣和柿饼等。由于加工的影响，维生素损失较多，尤其是维生素 C。但干果便于储运，并别具风味，有一定的食用价值。

#### 四、野菜、野果和菌藻类的营养价值

野菜、野果及菌藻类，种类繁多，资源十分丰富。

1. 野菜 常见的野菜有苜蓿、苣荬菜、马齿苋、灰菜、野苋菜等。这些野菜中胡萝卜素、核黄素、维生素 C、钙和铁的含量均为普通蔬菜的数倍至数十倍。野菜的蛋白质含量一般稍高于蔬菜，氨基酸组成比较平衡。有些植物的根部，如葛根、蕨根含有丰富的淀粉，可加工提取食用。但有些野菜也含有毒性物质，故不宜生吃。

2. 野果 我国发现具有开发价值的野果主要有：猕猴桃、沙棘、刺梨、酸枣、番石榴及金樱子等。它们富含维生素 C、胡萝卜素、有机酸和生物类黄酮。如刺梨中所含维生素 C 比一般柑橘高出 50~100 倍。生物类黄酮能维持微血管的正常功能，还能作为一种抗氧化剂，可防止维生素 C 的氧化破坏。

3. 菌藻类 菌藻类食物分蕈类和藻类。

(1) 食用菌种类繁多，可分为人工栽培菌和野生蕈两类。人工栽培的食用菌主要有香菇、草菇、银耳、黑木耳等；野生蕈有口蘑、鸡枞蕈、羊肚菌、鸡油菌等。不同的蕈类所含的蛋白质、维生素、无机盐也各不相同。食用菌具有一定的保健和药用价值，如黑木耳具有补血、强精、镇静、减低人体血液凝块的作用；从猴头菌中提取的猴头菌素，已经用于胃炎的临床治疗；食用菌中含有的多醣体，可成为抗肿瘤药物的潜在资源。由此可见，食用菌既营养味美，又可防病健身，应经常食用。

(2) 海藻是在海洋里生长的蔬菜，目前已有 70 多种，如海带、紫菜、裙带菜、发菜等可供食用。海藻含有蛋白质、糖类、褐藻酸、甘露醇、胆碱、纤维素和钙、磷、钾、钠、镁、碘、锰、锌、钴、硒、铜、硅等无机盐和多种维生素。实践证明，沿海居民常吃富含碘的海藻食物，不仅很少有患甲状腺疾病的，其他如心血管疾病、肿瘤和肝病等的发病率也很低。海藻还有抗放射性

污染的作用。海带在日本倍受重视,日本医学专家认为海带有重要的食疗作用:如抗癌、降血压、预防动脉硬化和便秘、防止血液凝固和甲状腺肿、维持钾钠平衡以及减肥等作用。海藻食物货源充足,不受季节影响,价格也很便宜,加之食法多样,深受人们欢迎,在日常膳食中我们应当有计划地选择食用。

## 第二节 动物性食物的营养价值

### 一、畜禽肉及水产动物类

畜禽肉及水产动物类含有大量的优质蛋白质、丰富的脂肪、无机盐和维生素,具有很高的营养价值,易于消化吸收,热能较高,且味道鲜美,可加工成各种菜肴及制品供人们食用。

#### (一) 畜禽肉的营养价值

畜禽肉包括畜和禽的肌肉、内脏及其制品。人们习惯食用的畜肉主要有猪肉、牛肉、羊肉、兔肉等;禽肉有鸡、鸭、鹅肉等。畜和禽的内脏主要为心、肝、肾、胃、肠等。一般禽肉比畜肉有较多柔软的结缔组织,所以禽肉较畜肉味道和口感更为鲜美滑嫩,且易于消化。

1. 蛋白质 肉类食品含蛋白质约为 10%~20%。主要存在于肌肉组织中。其氨基酸组成比例与人体组织蛋白相近,故具有很高的生物学价值。肉类中的含氮浸出物是肉汤味道鲜美的主要原因。

2. 脂肪 肉类的脂肪含量因动物的种类和部位的不同而有很大差异,一般畜类瘦肉含 10%~30%;禽肉和内脏多在 10%以下;而肥肉中可达 50%~80%。畜类脂肪以饱和脂肪酸为主,熔点较高。胆固醇在肥肉中可达 109mg/100g,瘦肉则为 81mg/100g,内脏约为 200mg/100g,脑中含量最高,达 2000mg/100g 以上。禽肉脂肪熔点低,易于消化吸收。

3. 无机盐 肉类无机盐含量为 0.6%~1.2%,以铁和磷较多,并含有少量铜。肝脏含铁和铜丰富。肉类中的铁以血红蛋白的形式存在,生物利用率高。肉中含钙量低。

4. 维生素 肉类含有较多的脂溶性维生素和 B 族维生素。畜、禽的肝脏为多种维生素的良好来源,尤其富含维生素 A 和维生素 D。

#### (二) 水产类的营养价值

水产类食品主要是各种鱼类,还包括虾、蟹、贝类等水产品。

1. 蛋白质 鱼类蛋白质含量为 15%~20%,利用率可达 85%~90%,其蛋氨酸、苏氨酸和赖氨酸较丰富,是优质蛋白质的良好来源。鱼类的肌肉组织纤维细短,间质较少,水分含量高,故组织柔软细嫩,比畜、禽肉更易消化。鱼汤中含氮浸出物较多,味道鲜美,能刺激胃液分泌,促进食欲。

2. 脂肪 类脂肪的含量一般为 3%~5%,鱼脂肪多由不饱和脂肪酸组成。海鱼中不饱和脂肪酸高达 70%~80%,熔点低,消化吸收率达 95%左右。鱼中的不饱和脂肪酸对防治动脉硬化和冠心病有较明显的效果。鱼类胆固醇含量一般为 60~114mg,鱼籽、虾籽和蟹黄中胆固醇含量高达 354~940mg。

3. 无机盐 鱼类一般无机盐含量为 1.1~2.6g,稍高于畜禽肉。鱼、虾类的钙含量丰富,如虾皮含钙达 1000mg/100g 左右。海产品中还含有丰富的碘。

4. 维生素 鱼肝脏含有丰富的维生素 A 和维生素 D，海鱼肝脏是生产药用鱼肝油的原料。鱼类肌肉中含有较多的维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub> 和尼克酸，但鱼肉中含有硫胺素酶，鱼死后可破坏维生素 B<sub>1</sub>，故鱼类应在新鲜时烹调食用为宜。

## 二、蛋及蛋制品

人们日常食用的禽蛋主要有鸡、鸭、鹅和鹌鹑蛋等。尤以鸡蛋产量最大，食用最普遍。蛋类的营养较全面、均衡，且容易消化吸收，食用方便，是理想的天然食品。蛋类是营养价值很高的食品。各种禽蛋的营养成分大致相同。

### （一）提供最优质的蛋白质

全蛋蛋白质含量为 13%~15%。鸡蛋蛋白质不但有人体需要的各种氨基酸，而且氨基酸的组成与合成人体组织蛋白所需模式很接近，生物学价值达 95% 以上。为天然食物中最理想的优质蛋白质。在进行各种食物蛋白质的营养价值评价时，常以全蛋蛋白质作为参考蛋白。

### （二）蛋黄中的营养成分

蛋黄比蛋清含有较多的营养成分。钙、磷和铁等无机盐多集中于蛋黄，其中钙、磷的吸收率较高；所含铁由于受卵黄高磷蛋白的干扰，吸收率很低，只有 3%。蛋黄中还含有较多的维生素 A、维生素 D、维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 B<sub>2</sub>。蛋黄中含磷脂较多，还含有较多的胆固醇。蛋黄中的卵磷脂是一种强乳化剂，能使血浆中胆固醇和脂肪颗粒变小，并保持悬浮状态，有利于脂类透过血管壁，为组织利用，可使血浆中胆固醇大为减少，所以不能单纯以蛋黄中含高胆固醇来考虑对动脉粥样硬化的作用，应当全面衡量蛋类的营养价值，合理地食用蛋类食物，一天吃 1~2 个鸡蛋是比较合适的。

## 三、奶类及奶制品

奶类包括牛奶、羊奶和马奶，其中人们食用牛奶最为广泛。奶类所含营养成分齐全，组成比例合适，容易消化吸收，是优质的天然食品，也是各年龄组健康人群和体弱者，特别是婴幼儿、老年人和病人的理想食品。在人们的膳食结构中增加奶制品，对提高优质蛋白质和钙、磷及维生素 A、维生素 D 等的供应具有重要意义。

### （一）奶类的营养价值

1. 蛋白质：奶中蛋白质含量约 3.0%，消化吸收率为 87%~89%，生物学价值为 85，其必需氨基酸含量及构成比与鸡蛋近似，属优质蛋白质。牛奶中酪蛋白和乳清蛋白含量的构成比，与人乳的组成恰好相反，不适合婴幼儿生长发育的需要。可利用乳清蛋白改变其构成比，调制成近似母乳的婴儿食品。

2. 脂肪：奶中脂肪含量约为 30% 左右，呈较小的微粒分散于乳浆中，易于消化，吸收率也高达 97%。乳脂中熔点低的油酸含量占 30%，亚油酸和亚麻酸分别占 5.3% 和 2.1%。此外，奶中还有少量的胆固醇和卵磷脂。人乳中含有较高的脂解酶，可帮助婴儿消化脂肪，使其转变为热能。

3. 碳水化合物：奶中所含碳水化合物为乳糖。人奶中乳糖含量约为 7.0%~7.86%，高于牛奶中含量（4.6%~4.7%）。乳糖有调节胃酸、促进胃肠蠕动，有利于钙吸收和消化腺的分泌，还能促进肠道中乳酸杆菌的繁殖，抑制腐败菌生长。有的人吃牛奶后发生腹泻等症状，是因为肠道内

缺乏乳糖酶所致，称为乳糖不耐症（lactose intolerance）。若单纯用牛奶喂养婴儿时，应以米汤稀释并添加适量蔗糖，以提供足够热量。

4. 无机盐：牛奶中含有的无机盐主要为钙、磷、钾。其中钙含量尤为丰富，且吸收率很高。但铁的含量很低，1L 中仅含 3mg。如以牛奶喂养婴儿，应注意铁的强化。此外，牛奶中还含有多种微量元素，如铜、锌、碘、锰等。

5. 维生素：牛奶中含有人体所需的各种维生素。含量较多的有维生素 A 和维生素 B<sub>2</sub>，但维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 C 很少。奶中维生素的含量，随乳牛饲养条件和季节有一定变化，当吃青饲料时，其维生素 A 和维生素 C 的含量较春冬季喂干饲料时有明显增加。牛奶中维生素 D 含量不高，但夏季日照多时，其含量有所增加。

## （二）奶制品的营养价值

鲜奶经过加工可制成许多产品，它主要包括炼乳、奶粉、调制奶粉、酸奶、奶油和奶酪等。

### 1. 淡炼乳

鲜奶经巴氏消毒并匀质后，在低温真空条件下，浓缩体积至原有的 1/3，装罐即成。这种奶制品在胃酸或凝乳酶的作用下，易形成柔软的凝块，较易消化，很适合喂养婴儿。由于工艺中需高温灭菌，会使赖氨酸和维生素 B<sub>1</sub> 等遭受一定的损失。如予以补充并用维生素 D 强化，按适当比例冲稀后，其营养价值基本可与鲜奶相同。

### 2. 甜炼乳

鲜奶经消毒处理后，在奶中加入约 15% 的蔗糖，再经减压浓缩到原体积的 40%，即为甜炼乳。其糖含量达 44%~46% 以上，借以抑制奶中大部分细菌的发育，但此法不能消灭奶中细菌，故成品应放在阴暗处，多以罐头的形式存放和销售。此品不适合婴儿喂养，主要供家庭制作甜食或冲入咖啡、红茶饮用。

### 3. 奶粉

奶粉有含脂奶粉和脱脂奶粉两种。前者是鲜奶经消毒、脱水并干燥成粉状而成。可分为加糖与不加糖两种。除挥发性脂肪、糖和维生素略有损失，其他成分近似于鲜奶。而且奶粉经热处理后，蛋白质凝块细小，柔软、易消化吸收，且已灭菌消毒，较少引起过敏，食用对象与鲜奶相同。脱脂奶粉与全脂奶粉生产工艺相同，但原料为先经离心分出奶油后的脱脂奶。其脂肪含量，一般不超过 1.3%，适合于消化能力弱、反复腹泻的胃肠道病人和高血脂症老人饮用。

### 4. 调制奶粉

调制奶粉以牛奶为基础，根据某种特殊需要，在营养组成上加以调整和改进而制成的奶粉。最多见的是婴儿配方奶；还有为患先天性代谢病人配制的限制某种氨基酸（如苯丙氨酸）或乳糖的配方奶；为肾病人配制的限制蛋白质的配方奶；为心脏病病人配制的限制钠盐的配方奶等。

### 5. 酸奶

酸奶是在消毒的鲜奶中接种嗜酸乳酸菌，使其在 30℃ 左右环境中培养，经 4~6 小时发酵而成。酸奶中营养成分，除部分乳糖转变成乳酸外，其余与鲜奶相近。经发酵后的酸奶乳凝块变得更细小，同时乳酸还可刺激胃酸分泌和肠蠕动，能更好地消化吸收。酸度增高有利于维生素的保存。乳酸菌进入肠道可抑制一些腐败菌的繁殖，调整肠道菌丛生，防止腐败胺类对人体产生不利

的影响。此外，牛奶中的乳糖已被发酵成乳酸，对“乳糖不耐症”的人，不会出现腹痛、腹泻的现象。因此，酸奶适宜于消化不良的婴幼儿和老年人食用。

### 第三节 油脂和调味品的营养价值

#### 一、油脂的营养价值

食用油脂根据来源可分为植物油和动物油。常见的植物油包括豆油、花生油、菜籽油、芝麻油、玉米油等；常见的动物油包括猪油、牛油、羊油、鱼油等。

##### （一）油脂的组成特点与营养价值

油脂是甘油和不同脂肪酸组成的脂。植物油含不饱和脂肪酸多，熔点低，常温下呈液态，消化吸收率高；动物油以饱和脂肪酸为主，熔点较高，常温下一般呈固态，消化吸收率不如植物油高。

##### （二）油脂的合理利用

植物油是必需脂肪酸的重要来源，为了满足人体的需要，在膳食中不应低于总脂肪来源的50%。动物油的脂肪组成以饱和脂肪酸为主，长期大量食用，可引起血脂升高，增加心脑血管疾病的危险性，因此在高血脂病人中要控制食用。

#### 二、调味品的营养价值

调味品是指以粮食、蔬菜等为原料，经发酵、腌渍、水解、混合等工艺制成的各种用于烹调调味和食品加工程的物质。目前，我国调味品大致可分为发酵调味品、酱腌菜类、香辛料类、复合调味品类以及盐、糖等。调味品除具有调味价值之外，大多也具有一定的营养和保健价值。其中有部分调味品因为使用量非常少，其营养价值并不十分重要；但也有部分调味品构成了日常饮食的一部分，并对维持健康起着不可忽视的作用。

1. 盐 咸味是食物中最基本的味道，而膳食中咸味的来源是食盐。食盐的主要成分是氯化钠，粗盐中除氯化钠外，还有少量钾、镁、钡、钙、碘等，海盐含碘较多。精盐则比较纯的氯化钠。世界卫生组织（WHO）建议成年人每日摄入食盐量不超过5克，过多或过少对人体都有危害。食盐过多可引起高血压，这已被医学界所公认，但食盐过少也可引起体内电解质紊乱，特别是体力劳动者出汗过多，若不及时补充盐分，会使人疲乏无力，甚至虚脱休克。

2. 糖和甜味剂 日常使用的食糖主要成分为蔗糖，是食品中甜味的主要来源。蔗糖可以提供纯正愉悦的甜味，也具有调和百味的作用，为菜肴带来醇厚的味觉，在炖烧菜肴中还具有促进美拉德反应而增色增香的作用。

3. 酱油和酱类调味品 酱油和酱是以小麦、大豆及其制品为主要原料，接种曲霉菌种，经发酵酿制而成。其营养成分与原料有很大关系。以大豆为原料制作的酱蛋白质含量比较高，可达10%~12%；以小麦为原料制作的甜面酱蛋白质含量在8%以下；若在制作过程中加入了芝麻等蛋白质含量高的原料，则蛋白质含量可达20%以上，氨基酸态氮与酱油中的含量大致相似，黄酱在0.6%以上，甜面酱在0.3%以上。

4. 醋类 醋按原料可以分为粮食醋和水果醋，按照生产工艺可以分为酿造醋、配制醋和调味

醋，按颜色可以分为黑醋和白醋。目前大多数食醋都属于以酿造醋为基础调味制成的复合调味醋。醋中蛋白质、脂肪和碳水化合物的含量都不高，但却含有较为丰富的钙和铁。醋的总氮含量为0.2%~1.2%，其中氨基酸态氮占一半左右。碳水化合物含量差异较大，多数在3%~4%，而老陈醋可高达12%，白米醋仅为0.2%。醋中氯化钠含量在0~4%，多数在3%左右。水果含酸量约为5%，还原糖为0.7%~1.8%，总氯为0.01%左右。

5. 味精和鸡精 味精即谷氨酸单钠结晶而成的晶体，是以粮食为原料，经谷氨酸细菌发酵产生出来的天然物质。味精在以谷氨酸单钠形式存在时鲜味最强，二钠盐形式则完全失去鲜味。因而，它在pH6.0左右鲜味最强，pH<6时鲜味下降，pH>7时失去鲜味。味精同样含有一定的钠，使用时须注意。

## 第四节 饮料的营养价值

饮料又称饮品，是指经过定量包装的，供直接饮用或用水冲调饮用的，乙醇含量不超过质量分数为0.5%的制品，不包括饮用药品。目前出台的饮料相关国标主要有饮料通则、运动饮料、碳酸饮料（汽水）、含乳饮料以及茶饮料等，饮料国家标准详见表4-1。

表4-1 饮料标准

序号	标准编号	标准名称	实施日期
1	GB 10789—2007	饮料通则	2008-12-01
2	GB 15266—2009	运动饮料	2009-12-01
3	GBT 10792—2008	碳酸饮料（汽水）	2008-11-01
4	GBT 21732—2008	含乳饮料	2008-11-01
5	GBT 21733—2008	茶饮料	2008-11-01
6	GBT 21731—2008	橙汁及橙汁饮料	2008-11-01
7	GB 5749—2006	生活饮用水卫生标准	2007-07-01
8	GB 14880—2012	食品营养强化剂使用标准	2013-1-1
9	GB 2760—2011	食品添加剂使用标准	2011-6-20
10	GB 7718—2011	预包装食品标签通则	2012-4-20
11	GB 28050—2011	预包装食品营养标签通则	2013-1-1

依据GB10789—2007 饮料通则，饮料按原料或产品形状可分为11个类别：碳酸饮料（汽水），果汁和蔬菜汁类，蛋白饮料类，包装饮用水（饮用天然矿泉水，饮用天然泉水，其他天然饮用水，饮用纯净水，饮用矿物质水，其他包装饮用水），茶饮料类，咖啡饮料类，植物饮料类，风味饮料类，特殊用途饮料类，固体饮料类以及其他饮料类。而GB 14880—2012将饮料划分为：包装饮用水类，果蔬汁类，蛋白饮料类（含乳饮料、植物蛋白饮料、复合蛋白饮料），水基调味饮料类〔碳酸饮料，非碳酸饮料（特殊用途饮料、风味饮料）〕，茶、咖啡、植物饮料类（包括可可饮料、谷物饮料等），固体饮料类以及其他饮料类等。

目前，市场上强化型的饮料主要归类为蛋白饮料、特殊用途饮料、风味饮料以及固体饮料等，蛋白饮料又以含乳饮料及复合蛋白饮料为主。

1. 蛋白饮料类 蛋白饮料类中的强化品种类型以含乳饮料为主，植物蛋白饮料和复合蛋白饮料较少。

（1）含乳饮料 以乳或乳制品为原料，经加工或发酵制成的饮料。根据是否发酵以及蛋白含量的不同分为配制型含乳饮料、发酵型含乳饮料以及乳酸菌饮料。含乳饮料营养素含量详见表4-2。

表 4-2 含乳饮料营养素含量

营养强化剂	使用量
维生素 A	300 μg/kg ~ 1000μg/kg
维生素 D	10 μg/kg ~ 40 μg/kg
维生素 E	10 mg/kg ~ 40 mg/kg
维生素 B <sub>1</sub>	1 mg/kg ~ 2 mg/kg
维生素 B <sub>2</sub>	1 mg/kg ~ 2 mg/kg
维生素 B <sub>6</sub>	0.4 mg/kg ~ 1.6 mg/kg
维生素 B <sub>12</sub>	0.6 μg/kg ~ 1.8 μg/kg
维生素 C	120 mg/kg ~ 240 mg/kg
烟酸	3 mg/kg ~ 18 mg/kg
铁	10 mg/kg ~ 20 mg/kg
钙	160 mg/kg ~ 1350 mg/kg
硒	50 μg/kg ~ 200 μg/kg
锌	3 mg/kg ~ 20 mg/kg
镁	30 mg/kg ~ 60 mg/kg
牛磺酸	100 mg/kg ~ 500 mg/kg
左旋肉碱 (L-肉碱)	600 mg/kg ~ 3000 mg/kg
乳铁蛋白	≤1.0 g/kg
酪蛋白钙肽	≤1.6 g/kg
酪蛋白磷酸肽	

目前，市场上主要含乳饮料代表产品有：娃哈哈营养快线、蒙牛益优特、美汁源果粒奶优、伊利 QQ 星营养果汁酸奶饮品等。

(2) 植物蛋白饮料 用含有一定蛋白质含量的植物果实、种子或果仁等为原料，经加工制得（可经乳酸菌发酵）的浆液中加水，或加入其他食品配料制成的饮料。如豆奶（乳）、豆浆、豆奶（乳）饮料、椰子汁（乳）、杏仁露（乳）、核桃露（乳）、花生露（乳）。植物蛋白饮料营养素含量见表 4-3。

表 4-3 植物蛋白饮料营养素含量

营养强化剂	使用量
维生素 D	3μg/kg ~ 15 μg/kg
维生素 E	10 mg/kg ~ 40 mg/kg
维生素 B <sub>2</sub>	1 mg/kg ~ 3 mg/kg
维生素 B <sub>6</sub>	0.4 mg/kg ~ 1.6 mg/kg
维生素 B <sub>12</sub>	0.6 μg/kg ~ 1.8 μg/kg
烟酸	3 mg/kg ~ 18 mg/kg
铁	10 mg/kg ~ 20 mg/kg
钙	160 mg/kg ~ 1350 mg/kg
锌	3 mg/kg ~ 20 mg/kg
镁	30 mg/kg ~ 60 mg/kg
酪蛋白钙肽	≤1.6 g/kg
酪蛋白磷酸肽	

(3) 复合蛋白饮料

① 乳或乳制品：以不同的植物蛋白为主要原料，经加工或发酵制成的饮料，常见于早餐奶，核桃牛奶、花生牛奶等。

② 植物饮料类：以植物或植物提取物（水果、蔬菜、茶、咖啡除外）为原料，经加工或发酵



制成的饮料。主要类别包括藻类饮料、可可饮料、谷物饮料以及其他植物饮料等。目前市场上植物饮料类以谷物饮料（以谷物为主要原料经调配制成的饮料）为主。

2. 风味饮料 以食用香精（料）、食糖和（或）甜味剂、酸味剂等作为调整风味主要手段，经加工制成的饮料，包括乳味、茶味、咖啡味、其他风味等。

3. 特殊用途饮料类 通过调整饮料中营养素的成分和含量，或加入具有特定功能成分的适应某些人群需要的饮料。主要分为运动饮料、营养素饮料以及其他特殊用途饮料三类。

（1）运动饮料：营养素及其含量能适应运动或体力活动人群的生理特点，能为机体补充水分、电解质和能量，可被迅速吸收的饮料。

电解质主要为：钠、钾、镁、钙等。目前市场上主要运动饮料代表产品有佳得乐、健力宝、红牛等。

（2）营养素饮料：添加适量的食品营养强化剂，以补充某些人群特殊营养需要的饮料。目前市场上营养素饮料品牌有脉动、黑卡 6 小时等。

（3）其他特殊用途饮料：为适应特殊人群的需要而调制的饮料。例如，添加多种氨基酸的“日加满 抗疲劳饮料”。

4. 固体饮料 以食品原料、食品添加剂等加工制成粉末状、颗粒状或块状等固态料的供冲调饮用的制品。如果汁粉、豆粉、茶粉、咖啡粉、果味型固体饮料、固态汽水（泡腾片）、姜汁粉等。

## 第五节 食物加工、烹调及贮存

### 一、蔬菜的加工、烹调及贮存

蔬菜因直接暴露在自然环境中或埋藏在泥土中生长，加之施肥或农药的影响，在烹调前需要较为仔细的清洗。但如果清洗方法不当，则会对其中的水溶性维生素和无机盐造成破坏和损失。蔬菜应在较完整的状态下清洗，切忌先切后洗或在水中浸泡过长。因为除脂溶性维生素外，无机盐和水溶性维生素都能溶于水，如蔬菜切碎后再洗涤，它们就会溶于水而随之流失掉，如果将蔬菜切碎放在水里久泡再炒，维生素的损失就更大。由于新鲜蔬菜切后和空气的接触面增加，那些易被氧化破坏的维生素，如抗坏血酸、胡萝卜素等容易损失，因此蔬菜洗切后应尽快进行烹制，最好做到即摘、即洗、即炒、即食。

蔬菜在烹制过程中因高热可使维生素破坏，并能促使维生素的氧化，所以蔬菜烹调加工时适宜急火快炒，否则烹制时间愈长，则维生素损失愈多。研究表明，蔬菜急火快炒，其抗坏血酸可保留 60%~70%，核黄素和胡萝卜素保留量更多。如辣椒切成丝，以油炒 1 分 30 秒，抗坏血酸的保存率为 78%，胡萝卜素的保存率为 90%。如果是煮蔬菜，尽量减少用水量，缩短加热时间。适宜生食的蔬菜如青瓜、生菜、胡萝卜、西红柿等，应尽量生食，如作成可口的凉拌菜或蔬菜沙拉等。有的蔬菜可在沸水中短时热烫再凉拌食用，如姜汁通菜、芥末菠菜等。需要注意的是，不同质量的烹调用具对蔬菜中抗坏血酸的影响也不同，铜锅炒、熬蔬菜抗坏血酸损失最多，比其他锅损失多 2~6 倍，铁锅次之，铝锅损失最小（铝不是人体所需离子并对人体有害）。所以在烹调蔬菜时还要选择适当的烹调用具。

加工烹调对食物中维生素 C 的损失情况见表 4-4~表 4-7。

表 4-4 白菜烹调前处理维生素 C 损失率

处理方法	每 100g 中含量/mg	每 100g 中损失量/mg	损失率/%
先洗后切，切后立即测定	26.54	.....	.....
切后放置 2h	25.91	0.63	2.4
切后冲洗 2min	24.20	2.34	8.8
切后浸泡 15min	21.80	4.74	17.9
切后浸泡 30min	20.23	6.31	23.8
切后烫 2min 不挤汁	14.58	11.96	45.1
挤汁	6.07	20.47	77.1

表 4-5 蒸菜时蔬菜中维生素 C 的损失率/%

蔬菜名称	不同的蔬菜时间维生素 C 损失率/%	
	10min	30min
马铃薯	0.4	37.4
苤兰	18.4	17.1
白萝卜	3.6	11.4
茄子	45.2	69.9
南瓜	8.7	23.9

在通常情况下，生食水果不会损失维生素 C。因其无机盐和维生素含量少于蔬菜，且价格较贵，故无法替代蔬菜。水果在加工成其制品时（如罐头、果干、果脯及果酱等），其营养价值将会有不同程度的损失。

表 4-6 不同贮存温度对食物中维生素 C 的影响

蔬菜	贮存时间	维生素 C 损失量/%		
		4℃	13℃	20℃
菠菜	2d	8	38	70
凉拌叶菜	2d	29	38	46

表 4-7 不同烹调方法食物中维生素 C 保存率

食物	烹调方法	抗坏血酸		
		烹调前/mg	烹调后/mg	保存率/%
马铃薯	去皮，切丝，油炒 6min，加盐	20.8	11.8	56
	去皮，切片，油炒 6min，加盐	20.8	16.8	80
	去皮，切片，油炒 10min，加盐	20.8	12.9	62
白菜	切丝，油炒 10min，加盐	42.8	22.2	52
	切段，油炒 10min，加盐	42.8	33.2	78
	切段，油炒 15min，加盐	42.8	23.5	55

（摘自高言诚，《营养学》，1992）

二、谷类的加工、烹调及贮存

1. 谷类加工 谷类加工的目的，主要是经过适当碾磨去除杂质和谷皮，使其成粉状或粒状，以增进产品的感官性质，便于食用和易于消化吸收。但是，由于谷粒所含维生素、无机盐、赖氨酸较高的蛋白质都集中在谷粒的糊粉层和胚芽，所以粮谷加工碾磨过分精细，会使其营养价值大

大降低（表 4-8，表 4-9）。脚气病的发生，就是因为长期食用加工过精的白米，而其他膳食中维生素 B<sub>1</sub> 又不能满足机体的需要所致。因此，谷类加工的原则应当是：既要改观谷类的感官性状提高其消化吸收率，又要最大限度地保留其所含营养成分。我国对稻米和小麦确定的加工标准米和标准面，基本符合上述要求，在节约粮食和预防某些营养缺乏病方面收到了良好的经济效益和社会效益。

表 4-8 大米粒中维生素 B<sub>2</sub> 的含量变化

未磨米粒	第 1 次碾磨	第 2 次碾磨	第 3 次碾磨
100%	45%	25%	17%

表 4-9 不同出米率和不同出粉率小麦的化学组成/%

营养组成	出米率			出粉率		
	92%	94%	96%	72%	80%	85%
水分	15.5	15.5	15.5	14.5	14.5	14.5
粗蛋白	6.2	6.6	6.9	8~13	9~14	9~14
粗脂肪	0.8	1.1	1.5	0.8~1.5	1.0~1.6	1.5~2.0
醣	0.3	0.4	0.6	1.5~2.0	1.5~2.0	2.0~2.5
无机盐	0.6	0.8	1.0	0.3~0.6	0.6~0.8	0.7~0.9
纤维素	0.3	0.4	0.6	微量~0.2	0.2~0.35	0.4~0.9

（摘自陈炳卿，《营养与食品卫生》，1997）

2. 谷类烹调 谷类食物经烹调后，改善了感官性状，促进了消化吸收。烹调使纤维素变软，同时增加了其主要成分——淀粉的适口性，并杀灭其中可能存在的有害微生物。但是，在烹调过程中可使一些营养素损失。如淘米时，可损失维生素 B<sub>1</sub> 30%~60%、维生素 B<sub>2</sub> 和尼克酸 20%~25%、无机盐 70%、蛋白质 15.7%、脂肪 42.6%、碳水化合物 2%，且各种营养素的损失程度将随搓洗次数增多、浸泡时间延长和水温增高而加重。所以，淘洗时应注意尽量用凉水，尽量减少淘洗次数和时间，去除泥沙则可，不要用力搓洗或搅拌，淘洗之后不要浸泡，如已经浸泡，则应将浸泡的米水和米一同下锅煮饭。

在烹调大米的时候，因加热使大量的维生素（主要是 B 族维生素）、无机盐、蛋白质、糖和脂肪等营养素溶于米汤中，所以米汤含有丰富的营养素，不应废弃。建议采用焖饭锅或生米直接蒸饭法。

面食的烹制方法很多，如各种面条、面点等。不同的烹调方法造成面食中营养素的损失差别很大。如蒸馒头、烙饼、烤面包等，蛋白质、脂肪、无机盐破坏很少，但 B 族维生素则有不同程度的损失。而玉米面蒸成窝窝头时，其 B 族维生素则基本无损失。炸油条时，因加碱和高温油炸，其中的硫胺素（维生素 B<sub>1</sub>）全部损失，核黄素和尼克酸也损失 50% 左右。而制作大多数的面点、馒头时都要加入适量的碱，使得碱性环境中易被破坏的硫胺素损失更大。水煮面条时，维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub> 及尼克酸等可有 30%~40% 溶于汤中。食物在焙烤过程中，蛋白质中赖氨酸的 ε 氨基与羰基化合物起反应产生褐色物质，称为美拉德反应（Maillard reaction），可使赖氨酸失去效能。为此，应注意焙烤温度和糖的用量（表 4-10、表 4-11）。

3. 谷类贮存 在适宜的条件下，谷类可长时间储存而质量变化不大。温度、湿度是影响储存的重要因素，温度高、湿度大可造成谷物自身酶活性增强及污染微生物的生长，使营养素破坏，甚至霉烂，失去食用价值。故谷类应贮存于避光、通风、干燥和阴凉的环境中，才能保持其原有的营养价值。

表 4-10 食物经过烹调后 B 族维生素的保存率/100g

食物	原料	烹调方法	硫胺素 保存率	核黄素 保存率	尼克酸保存率
米饭	稻米（特二）	捞、蒸	17%	50%	21%
米饭	稻米（标一）	捞、蒸	33%	50%	24%
米饭	稻米（标一）	碗蒸	62%	100%	30%
粥	小米	熬	18%	30%	67%
馒头	富强粉	发酵、蒸	28%	62%	91%
馒头	标准粉	发酵、蒸	70%	86%	90%
面条	富强粉	煮	69%	71%	73%
面条	标准粉	煮	51%	43%	78%
大饼	富强粉	烙	97%	86%	96%
大饼	标准粉	烙	79%	86%	100%
烧饼	标准粉、芝麻酱	烙、烤	64%	100%	94%
油条	标准粉	油炸	0	50%	52%
窝头	玉米面（加 25%黄豆）	蒸	100%	100%	109%

表 4-11 在烹调过程中糙米硫胺素的损失率/100g

	原含有量	淘洗后含有量	煮后含量	碱煮后含量
米中硫胺素含量/mg%	0.2	0.14	0.11	0.05
硫胺素之损失率/%		30	45	75

三、豆类的烹调

大豆含有丰富的蛋白质，但其消化率只有 65.3%，而制成豆腐消化率可达 92%~96%，豆浆中蛋白质消化率也很高，达 84.9%。妨碍大豆蛋白质消化率的因素首先是大豆蛋白质被厚厚的植物细胞壁所包裹，咀嚼不充分时，难以消化；同时大豆中含有一种胰蛋白酶抑制素，它能抑制胰蛋白酶对蛋白质的分解作用，使大豆蛋白质不能分解为人体可吸收的各种氨基酸。而加工后的豆制品是经水泡磨碎后，充分煮沸而成，上述两种不利因素可消除。所以，大豆及其制品一定要充分加热除去豆腥味、分解蛋白酶抑制剂、植酸、胀气因子等不利于豆类消化吸收的成分后方可食用。

四、动物性食物的烹调

- 1. 畜、禽、鱼等动物性食物 通常的加工烹调方法对蛋白质影响不大。采用炖、煮、焖、烧等烹调方法时，一部分营养素如无机盐、维生素可部分溶于汁液或汤中，如果连汤一起食用则营养素的损失很少，只是维生素，尤其是 B 族维生素，随着加热方法的不同而有不同程度的损失。如猪肉中硫胺素在红烧、清炖时损失最多（可达 65%），煎和油炸次之（约 45%），炒肉最少（仅 13%）。禽、鱼类罐头，在制作过程中高温灭菌时，B 族维生素的破坏较多。
- 2. 禽蛋类食物 常用的烹调方法有整蛋煮、油煎、油炒、蒸蛋羹。烹调时温度如不超过 100℃，对蛋的营养价值影响不大，仅 B 族维生素有少量损失。煮蛋时蛋白质变得软和松散，容易消化吸收，利用率较高。油煎蛋和炒蛋或煮得过老的蛋较难于消化。一般不主张食生蛋，一来蛋类有时会被沙门氏菌等污染，生吃易致病；二来生蛋清中含有抗生物素和抗胰蛋白酶，前者妨碍生物素的吸收（常吃生鸡蛋会引起生物素缺乏症），后者抑制胰蛋白酶的活力。蛋煮熟时，这两种物质即可被破坏。

## 第五章 保健（功能）食品

### 第一节 保健食品概述

#### 一、保健食品

保健食品是食品的一个种类，具有一般食品的共性，能调节人体的机能，适于特定人群食用，但不以治疗疾病为目的。以适用人群来看，可以认识普通食品、保健食品及药品的区别：普通食品为一般人群服用，人体从中摄取营养素，并满足色、香、味、形等感官需求；保健食品是以调节人体生理功能，达到提高健康水平为目的；而药品是病人所服用，以治疗疾病为目的。

近年来世界各国保健食品发展的增长速度都很快，保健（功能）食品在欧美各国被称为“健康食品”，在日本被称为“功能食品”。

我国有着 5000 多年的养生保健传统，保健食品的理论基础就是中医的食疗文化，即“药食同源”、“医食同宗”的思想。但是，中国保健（功能）食品的兴起是在 20 世纪 80 年代末 90 年代初，经过第一代、第二代的发展，也将迈入第三代，即保健食品不仅需要人体及动物实验证明该产品具有某项生理调节功能，更需查明具有该项保健功能因子的结构、含量、作用机理以及在食品中应有的稳定形态。

#### 二、中国保健食品的发展要求

##### 1. 加强保健食品的科学研究

我国保健食品的研究发展，需要将中华民族珍贵的文化遗产与现代生物医学的科学技术相结合，从天然的产物寻找功能因子，展开功能因子的构效与量效关系的研究，了解它们的作用机制和可能的毒副作用；研制和开发提取和分离各类功能因子的新技术、新工艺、新设备，提高功能因子在保健食品中的生物效能。

##### 2. 规范保健食品的宣传

保健食品的广告、标签及说明书等都是消费者了解产品的性质、功能的重要媒介。因此，标签和说明书除了要符合一般食品的一般要求外，还必须真实地标明保健食品的保健作用、适合人群、使用方法及推荐用量、功效成分或原料的名称，引导广大群众建立科学消费的观念。

##### 3. 加强政府部门的监督管理

根据《食品卫生法》以及卫生部有关规章和标准，各级卫生行政部门应加强对保健食品的监督、监测及管理。卫生部对已经批准生产的保健食品可以组织监督抽查，并向社会公布抽查结果，特别要加强保健食品的研发、生产和流通环节的监督管理。

#### 三、保健食品的功用成分

1. 蛋白质和氨基酸类：超氧化歧化酶、大豆多肽、牛磺酸等。

2. 具有保健功用的碳水化合物：膳食纤维、低聚糖、植物多糖、动物多糖等。
3. 功能性脂类成分：磷脂功能性脂肪酸、植物甾醇、二十八烷醇、角鲨烯等。
4. 具有保健功能的微量营养素：具有当氧化作用的维生素 E、矿物质硒、锌、铁、钙等。
5. 功能性植物化学物：膳食纤维、植物多糖、植物甾醇、萜类化合物、有机硫化合物等。
6. 益生菌：常见的益生菌有双歧杆菌、乳杆菌、益生链球菌等。

## 四、保健食品常用的原料

### 1. 药食两用的食品名单（按笔画顺序排列）

药食两用的中药名单 87 种，这 87 种中药，既可以作为食品用，也可以作为药品用，是进行食品或保健食品开发的重要原料。

药食两用的食品包括：丁香、八角茴香、刀豆、小茴香、小蓟、山药、山楂、马齿苋、乌梢蛇、乌梅、木瓜、火麻仁、代代花、玉竹、甘草、白芷、白果、白扁豆、白扁豆花、龙眼肉（桂圆）、决明子、百合、肉豆蔻、肉桂、余甘子、佛手、杏仁（甜、苦）、沙棘、牡蛎、芡实、花椒、赤小豆、阿胶、鸡内金、麦芽、昆布、枣（大枣、酸枣、黑枣）、罗汉果、郁李仁、金银花、青果、鱼腥草、姜（生姜、干姜）、枳子、枸杞子、栀子、砂仁、胖大海、茯苓、香橼、香薷、桃仁、桑叶、桑椹、橘红、桔梗、益智仁、荷叶、莱菔子、莲子、高良姜、淡竹叶、淡豆豉、菊花、菊苣、黄芥子、黄精、紫苏、紫苏籽、葛根、黑芝麻、黑胡椒、槐米、槐花、蒲公英、蜂蜜、榧子、酸枣仁、鲜白茅根、鲜芦根、蝮蛇、橘皮、薄荷、薏苡仁、薤白、覆盆子、藿香。

### 2. 可用于保健食品的中草药名单（按笔画顺序排列）

可用保健食品的中草药包括：人参、人参叶、人参果、三七、土茯苓、大蓟、女贞子、山茱萸、川牛膝、川贝母、川芎、马鹿胎、马鹿茸、马鹿骨、丹参、五加皮、五味子、升麻、天门冬、天麻、太子参、巴戟天、木香、木贼、牛蒡子、牛蒡根、车前子、车前草、北沙参、平贝母、玄参、生地黄、生何首乌、白及、白术、白芍、白豆蔻、石决明、石斛（需提供可使用证明）、地骨皮、当归、竹茹、红花、红景天、西洋参、吴茱萸、怀牛膝、杜仲、杜仲叶、沙苑子、牡丹皮、芦荟、苍术、补骨脂、诃子、赤芍、远志、麦门冬、龟甲、佩兰、侧柏叶、制大黄、制何首乌、刺五加、刺玫果、泽兰、泽泻、玫瑰花、玫瑰茄、知母、罗布麻、苦丁茶、金荞麦、金樱子、青皮、厚朴、厚朴花、姜黄、枳壳、枳实、柏子仁、珍珠、绞股蓝、胡芦巴、茜草、萆薢、韭菜子、首乌藤、香附、骨碎补、党参、桑白皮、桑枝、浙贝母、益母草、积雪草、淫羊藿、菟丝子、野菊花、银杏叶、黄芪、湖北贝母、番泻叶、蛤蚧、越橘、槐实、蒲黄、蒺藜、蜂胶、酸角、墨旱莲、熟大黄、熟地黄、鳖甲。

引自卫生部（卫法监发〔2002〕51 号）

## 五、保健食品的功能原理

目前，中国食品药品监督管理局（SFDA）授权的保健食品可归纳为以下几类。

### 1. 增强生理功能的保健食品

由于人们的生活特点、工作性质及特殊工作环境等因素的不同，人们为了更好地提高工作效率，最小程度地减轻机体的身损伤，要求增强免疫力，辅助改善记忆力、抗氧化、缓解疲劳、改善肠道菌群、促进消化吸收作用的保健食品属于此类。

## 2. 预防和干预慢性疾病的保健食品

慢性非传染性的疾病,如高血脂、高糖尿、高血压、肥胖、心血管疾病、骨质疏松等慢病与人们的生活习惯和饮食习惯相关联,辅助降血脂、血糖、血压、减肥、改善心血管功能,增加骨密度功用的保健食品。

## 3. 增强机体对环境有害因素抵抗能力的保健食品

社会文明程度提高的同时,带来了全球性的环境污染,人们为了提高自身的身体素质研发了促进重金属的排泄、抗辐射等增强对外界有害因素抵抗力的保健食品。

## 4. 补充微量元素和矿物质的保健食品(营养补充剂)

不同生长期的儿童、不同生活环境、不同生理状况的人群,特别是我国边远山区人群,机体缺乏微量元素,为此而研制的营养补充剂。保健品的功效必须由国家有关部门认定的具有资质的单位进行有效成分的鉴定、定量分析以及动物实验及人群功能试验,证明确实含有有效成分并具有显著、稳定地调节人体机能的作用。

比较常见的保健食品主要涉及以下十种功能:

### 1. 改善生长发育的保健食品

儿童生长的各个时期,身体处于发育成长的状态,身体由小增大,其生长过程涉及细胞的分化增加,器官、系统结构及功能的建立和完善,此时骨骼系统的生长比较显著,在这个阶段营养成分的全面供给、体育锻炼、睡眠等因素都可能影响骨的生长。

目前,促进儿童生长发育的保健食品的作用原理有以下几方面:

(1) 促进骨骼生长:国内外的大量研究证实,补充维生素 D 和矿物质钙有利于骨骼的生长,另外磷、锌、镁、氟等矿物质能够促进儿童骨骼的生长,补充这些营养成分可以使儿童少年的骨峰值增加。

(2) 影响细胞分化:胎儿、新生儿时期的特点之一是多器官的分化,研究表明,视黄酸、锌、叶酸等营养素可影响胎儿的生长发育。

(3) 促进细胞生长和器官发育:蛋白质、脂类、维生素 A、参与神经兴奋和能量代谢的 B 族维生素、锌、碘等元素等都是儿童生长发育不可缺少的营养素,如果供应不足,将会影响正常的生长发育。

### 2. 免疫的保健食品

免疫是机体在生物进化过程中,获得或建立识别自我排斥异己的重要的生理功能,机体的免疫功能包括三个方面:

① 保护抵抗抗原的侵入,防止疾病的发生维护人体的健康。

② 清除及时清除人体内的衰老的、死亡的、损伤的细胞。

③ 修补随时识别和清除人体内产生的异常细胞(如肿瘤细胞),包括特异性免疫和非特异性免疫。

研究表明,蛋白质、氨基酸、脂类、维生素、微量元素、核酸、类黄酮等多种营养成分物质,对机体具有免疫调节作用,能够增强机体的抗感染能力、抗疲劳能力。用以上成分制成的保健食品能够增强免疫能力。其作用原理:

#### (1) 参与免疫系统的构成

蛋白质可参与免疫器官及抗体、补体等重要活性物质的构成。

## （2）促进免疫器官的发育和免疫细胞的分化

国内外的研究表明，维生素 A、维生素 E、锌、铁等微量营养素，可通过维护免疫细胞的正常生长、免疫器官功能和结构的完整性而提高免疫能力。

## （3）增强细胞免疫和体液免疫功能

维生素 E 是较强的抗氧化剂和免疫刺激剂，适量地补充，可以提高机体的体液免疫和细胞介导免疫功能。

# 3. 抗氧化保健食品

需氧的生物，在生命活动中都会产生活性氧（ROS）。脂肪、蛋白质等大分子的氧化性损伤，可能增加肿瘤、心血管疾病、风湿性关节炎等疾病的发生。人类膳食中有一系列具有抗氧化活性和明显清除 ROS 能力的化合物。研究发现，维生素 E、类胡萝卜素、维生素 C、锌、硒、脂肪酸等营养素，茶多酚、多糖、葡萄籽、花青素、大豆异黄酮等食物成分具有明显的抗氧化作用，其作用原理包括：

## （1）保持 DNA 结构和功能活性

DNA 氧化损伤会引起 DNA 结构分改变，从而导致基因点位突变、缺失或扩增。维生素 E、维生素 C、类胡萝卜素等食物成分有抗 DNA 氧化损伤的生物作用。

## （2）保持多不饱和脂肪酸的结构和功能活性

因为 ROS 能够导致所有的细胞膜的多不饱和脂肪酸发生过氧化作用，当脂蛋白的脂类和蛋白质部分受到氧化修饰，氧化型的低密度脂蛋白的特点是可促使动脉粥样硬化，同时氧化应激在神经元的退行性变化过程中起推动作用。研究表明，上述的营养素，有抵抗动脉粥样硬化和神经保护作用。

## （3）参与机体的抗氧化防御体系

矿物质硒、锌、锰为谷胱甘肽过氧化物酶（GSH-Px）、超氧化物歧化酶（SOD）等抗氧化酶的组成物质，而黄姜素、蒜素、番茄红素等抗氧化营养成分能使肝组织中过氧化氢酶（CAT）、过氧化物酶和谷胱甘肽过氧化物酶（GSH-Px）等酶活性提高，对肾脏、心脏、脾脏等组织有抗氧化作用。

# 第二节 保健食品的现状和展望

## 一、保健食品的市场发展

从国家食药监总局了解到，截至 2012 年年底，全国保健食品生产企业共有 2006 家，2012 年产值约 2800 多亿元。由于我国保健食品产业发展迅速，近年来，各地食药监部门也在稳步推进保健食品监管工作，经过多年整治与规范，我国保健食品安全保障水平不断提高，安全状况呈现稳中向好的趋势，年产值不断提升。不过目前保健食品市场问题依然突出，如存在擅自在保健食品中添加违禁物品、盗用食品批准文号等假冒保健食品、虚假夸大产品功效等违法违规现象。

针对保健食品市场存在的这些消费者反映强烈的突出问题，国家食药监总局决定主动出击、重点治乱，在全国范围内形成打击保健食品生产经营违法违规行为的高压态势，自 2013 年 5 月至 9 月底，利用五个月时间在全国集中开展了打击保健食品“四非”专项行动。专项行动以重点产



品、重点企业、重点区域、重点案件为突破口,采取摸底排查、突击检查、公开曝光的方式,对保健食品市场进行整治规范,以促进保健食品生产经营秩序的进一步好转。

专家解析说,被打击的“四非”行为分别指非法生产、非法经营、非法添加、非法宣传。一是打击保健食品非法生产行为,如地下黑窝点生产或企业未经许可生产保健食品等。二是打击保健食品非法经营行为,如经营假冒保健食品文号、标志以及未经批准声称特定保健功能产品,以会议、讲座等形式违法销售保健食品等。三是打击保健食品非法添加行为,如在生产减肥、辅助降血糖等保健食品中非法添加药物等。四是打击保健食品非法宣传行为,如在广告中夸大功能范围、宣称保健食品具有疾病预防或治疗功效等。

据了解,各地食药监部门按照国家食药监总局统一部署,组织开展了严厉打击保健食品“四非”专项行动,整顿和规范保健食品市场秩序。同时,许多地方还从制度设计上想办法,着力解决保健食品生产经营存在的突出问题,抓紧建立符合实际的监管制度;重点制定实施保健食品停产复产报告制度,设计统一格式的保健食品生产经营企业台账记录;起草保健食品生产企业质量授权人管理制度,整合保健食品 GMP 认证和生产许可证工作等,真正做到标本兼治,全面规范保健食品生产、经营行为。

## 二、保健食品的注意事项

1. 不得使用医疗用语,或者易与药品相混淆的用语,禁止宣传疗效。
2. 禁止宣传改善和增强性功能的作用。
3. 广告上须附有明显统一的天蓝色保健食品标志,其中报刊、印刷品广告中的保健食品标志,其直径不得小于 1 厘米。
4. 县级以上卫生行政部门抽检后不合格的保健食品,将暂停其在辖区内发布广告,经原抽检部门或其上级部门再次抽查合格后,方可继续发布。
5. 印刷品广告必须要以工商部门审批内容发布,不得擅自修改、增加广告内容必须注明印刷品审批号。

## 三、保健食品的监督管理

第二十六条 根据《食品卫生法》以及卫生部有关规章和标准,各级卫生行政部门应加强对保健食品监督、监测及管理。卫生部门对已经批准生产的保健食品可以组织监督检查,并向社会公布抽查结果。

第二十七条 卫生部可根据以下情况确定对已经批准的保健食品进行重新审查:

- (一) 科学发展后,对原来审批的保健食品的功能有认识上的改变;
- (二) 产品的配方、生产工艺以及保健功能受到可能有改变的质疑;
- (三) 保健食品监督监测工作需要。经审查不合格者或不接受重新审查者,由卫生部撤销其《保健食品批准证书》。合格者,原证书仍然有效。

第二十八条 保健食品生产经营者的一般卫生监督管理,按照《食品卫生法》及有关规定执行。

## 四、保健食品的鉴别方法

1. 认准标志,正规的进口保健食品上,应有我国食品药品监督管理局批准的《进口保健食品批准证》、保健食品标志,以及保健食品批号,如“国食健进××号”。
2. 中英对照,在很多人看来,进口保健食品全是洋文是一件理所当然的事。但实际上,国家

有明文规定，正规的进口保健食品，应有标准的中文、外文对照标签，而且中文字体必须大于外文字体。

3. 验证合格，正规的进口保健食品，必须能提供出入境检验检疫局出具的有效卫生合格证书，并贴有防伪标志。

4. 产地清楚，很多进口保健食品的外包装上看不出它的出产地。而按规定，产品上应标明产品的原产国家或地区、代理商在中国依法登记注册的名称和地址。老百姓可利用中英文对照，检查是否标注。

5. 具备基本要素，很多人认为，进口保健食品是洋货，可能有洋货的要求，跟国产商品不一样。很多进口保健食品推销员也正是拿此说忽悠消费者。而实际情况并不是这样。正规的进口保健品一样也必须有商标、产品名称、生产日期、安全使用期或有效日期等国产保健品标准要求。

## 第六章 营养强化食品和方便食品

### 第一节 营养强化食品

#### 一、营养强化食品的概念

根据特殊需要,按照科学配方,通过一定方法把缺乏的营养素添加到食品中去,以提高食品的营养价值,这样加工出来的食品,就称之为强化食品。所添加的营养素(包括天然的和人工合成的)称为食品营养添加剂。

营养强化就是将微量营养素加入一种食物载体,以增加营养素在食物中的含量。把人体必需的,同时又缺乏的微量营养素,通过食物补充到人们的身体里去。这种措施的优点在于既能覆盖较大面积的人群,又能在短时间内见效,而且花费不多,还不需要改变人们的饮食习惯。从1995年我国就实行了碘盐,以预防人们的甲状腺肿大和相关疾病。而碘盐就是一种强化食品。因为现在工业化的食物加工程度过高,很多营养在加工过程中就流失了,强化食品是一种恢复性的补充。由于各国对强化食品都有明确的质量标准,因而强化食品是非常安全的。

#### 二、营养强化的意义

##### 1. 补充天然食品的营养不足

自然界中的食物,人乳的营养成分最为全面,除此之外没有一种食物能够满足人体的营养需求。因此,有针对性地进行营养强化,增补天然食物缺少的营养素,能够有效地改善人们的营养状况和健康水平。

##### 2. 补充食品加工、储存及运输中营养素的损失

多数食品在加工、储存、运输、烹调过程中受到物理、化学和生物等因素的影响,均会受到部分营养素的损失,为了弥补营养素的损失,在食品中适当补充一些营养素是很有意义的。

##### 3. 简化膳食处理,方便食用

自然界中的任何一种食物不可能含有人体所需的全部营养素,人们必须同时摄入多种食物才能满足需要,若将所需的营养素添加在一种或几种食物载体中可方便食用。

##### 4. 满足不同人群的营养需要

不同年龄、不同工作环境和不同性别以及处于不同生理、病理时期的人群,对营养素的需求各不相同,为了满足各类人群的营养需要,可以将食品进行不同的营养强化。

##### 5. 预防营养缺乏

在改善人群的营养状况中,营养强化把不同人群需要的营养素强化到不同的食品中,改善人群营养素缺乏不仅效果好,而且经济实惠便于推广。

三、食品强化的基本要求

- 1. 有明确的针对性。
- 2. 符合营养学原则。
- 3. 符合国家卫生标准。
- 4. 尽量减少食品营养强化剂的损失。
- 5. 保持食品原有的色、香、味等感官性状。
- 6. 经济合理、有利于推广。

四、营养强化剂使用量的规定原则

营养强化剂的添加量要严格按照法定规定（GB2760—1997 和 GB14800—1994）标准执行，该标准的依据是按照目标人群的推荐摄入量和可耐受的最高摄入量，常见的几种营养强化剂的食物卫生标准见表 6-1。

表 6-1 几种常见营养强化剂的使用卫生标准

种类	适用范围	使用量	备注
L-盐酸赖氨酸	加工面包、饼干、面条的面粉	1~2g/kg	
牛黄素	婴儿配方食品及各类制品	0.3~0.5g/kg	
维生素 A（视黄醇或醋酸视黄醇）	芝麻油、色拉油、人造奶油 婴幼儿配方食品及如乳制品	4000~8000μg/kg 3000~9000μg/kg	
维生素 D <sub>2</sub> 或 维生素 D <sub>3</sub>	乳制品 婴幼儿配方食品	63~125μg/kg 50~100μg/kg	
维生素 B <sub>1</sub>	谷类及其制品 婴幼儿配方食品	3~5mg/kg 4~8mg/kg	
维生素 B <sub>2</sub>	谷类及其制品 婴幼儿配方食品	3~5mg/kg 4~8mg/kg	
维生素 C	饮料及其乳饮料 婴幼儿配方食品	120~240mg/kg 4~8mg/kg	
烟酸	谷类及其制品 婴幼儿配方食品	40~50mg/kg 30~40mg/kg	
碳酸钙	谷类及其制品 婴幼儿配方食品	4~8mg/kg 7.5~15mg/kg	以钙计、1.6~3.2g/kg 以钙计、3.0~6.0g/kg
碳酸钙	谷类及其制品 婴幼儿配方食品	12~24mg/kg 23~46mg/kg	
葡萄糖酸锌	乳制品 婴幼儿配方食品	230~470mg/kg 113~318mg/kg	以锌计 20~40mg/kg 以锌计 25~700mg/kg
碘化钾	食盐	30~70mg/kg	
亚硒酸钠	谷类及其制品	300~600μg/kg	以硒计 140~280μg/kg
硫酸亚铁	谷物类及其制品 婴幼儿配方食品	120~240mg/kg 300~500mg/kg	以铁计 24~48mg/kg
葡萄糖酸亚铁	谷物类及其制品 婴幼儿配方食品	200~400mg/kg 480~800mg/kg	以铁计 60~100mg/kg

（选自 GB14800—1994）

## 五、营养强化食品的种类

营养强化食品的种类繁多,可从不同的角度进行分类。营养强化食品从食用角度可分为三类:一类是强化主食品,如大米、面粉等;另一类是强化副食品,如鱼、肉、香肠及酱类;再一类是强化公共系统的必需食品,如饮用水等。营养强化食品按食用对象可分为普通食品、婴幼儿食品、孕妇和乳母食品、老人食品以及军用食品、职业病食品、勘探采矿等特殊需要食品。营养强化食品从添加营养强化剂的种类来分类,有维生素类、蛋白质氨基酸类、矿物质类及脂肪酸类等。另外,还有用若干富含营养素的天然食物作为强化剂的混合型强化食品等。应用较多的是强化谷物食品和强化乳粉。

### (一) 强化谷物食品

谷物类食品的品种很多,但人们食用的主要是小麦和大米。谷类籽粒中营养素的分布很不均匀,在碾磨过程中,特别是在精制时很多营养素易被损失。目前许多国家对面粉、面包、大米等都进行营养强化。

#### 1. 强化米

大米是我国居民及东南亚、非洲等地区居民的主食。鉴于其中加工后的营养损失,以及蛋白质中缺乏赖氨酸与甲硫氨酸等,因此,进行营养强化十分必要。大米的强化对防治维生素缺乏症等方面很有成效。强化的物质主要有维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub>、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>12</sub> 和多种氨基酸(甲硫氨酸、苏氨酸、色氨酸、赖氨酸)。

#### 2. 强化面粉和面包

面粉和面包的营养强化是最早的强化食品之一。通常在面粉中强化维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub>、尼克酸、钙、铁等。近年来,有些国家和地区还有增补赖氨酸和甲硫氨酸的。除了增补以上这些单纯的营养素外,还有的在面粉中加入干酵母、脱脂奶粉、大豆粉和谷物胚芽等天然食品。目前,市场上除了普通强化面包外,出现了一些具有保健功能的面包,如麦麸面包(又称减肥面包,主要成分为麦麸 50%~90%,小麦粉 8%~48%,精盐 2%),纤维面包(在小麦粉中添加麦麸、玉米皮、米糠、麦胚、大豆皮等),防蛀牙面包(用添加有磷酸氢钙的小麦面粉制成的面包,具有防蛀牙的功效),绿色面包(在小麦芽粉中掺入 3%~5%的海带粉、小球藻粉等藻类食物的粉末,制成的面包含有丰富的碘和维生素,不但味道好、口感柔软,而且还具有预防和治疗甲状腺肿大,舒张血管,降低血压,预防动脉硬化以及补血润肺的功能),富钙面包(在面包中添加畜骨的骨泥)。

### (二) 强化副食品

#### 1. 强化人造奶油

人造奶油主要强化维生素 A 和维生素 D,也可用  $\beta$  胡萝卜素代替部分维生素 A。其强化方法是将维生素直接混入人造奶油中,经搅拌均匀后即可食用。

#### 2. 强化食盐和酱油

食盐是人们每天的必需品,也是主要的调味品。在内陆地区往往缺乏碘而发生甲状腺肿大等疾病,在食盐中强化碘是防治此类疾病最好的方法。目前,世界各国都对食盐进行强化,强化方法是在每千克食盐中添加 0.1~0.29 克碘化钾。酱油也是日常生活中常用的调味品,特别是在中

国及东南亚国家和地区。有些国家也对其强化，主要添加维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub>、铁和钙等。维生素 B<sub>1</sub> 的强化剂量一般为 17.5mg/L 酱油。

### 3. 酱类的强化

酱类是亚洲国家人民常用的调味品。在酱类中强化的营养素主要有钙、磷、维生素 A、维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub>、蛋白质等。钙的强化量一般是增补 1% 的碳酸钙，维生素 B<sub>2</sub> 的强化量为 1.5mg/100g，维生素 B<sub>1</sub> 的强化量为 1.2mg/100g，维生素 A 的强化量为 1500IU/100g。高蛋白质花生酱是采用添加花生粕、大豆粕的方法，在单纯以花生为原料的花生酱中提高蛋白质等营养成分的含量。

### 4. 果蔬汁与水果罐头的强化

果蔬汁和水果罐头主要是为人体提供维生素 C。柑橘汁中维生素 C 的强化量一般为 20~50mg/100g，番茄汁中维生素 C 的强化量一般为 30~50mg/100g，果汁粉中维生素的强化量一般为 70mg/100g，水果罐头中维生素 C 的强化量可根据不同品种和需要进行强化。

## （三）强化婴儿食品和儿童食品

婴儿每单位体重所需要的热量、蛋白质及各种维生素、矿物质的数量比成年人多出 2~3 倍。近年来，出现了强化婴儿食品，简化了繁杂的喂养方式，并确保了婴儿的营养需求。

市场上常见的强化婴儿食品，可将其分为婴儿配方奶粉、育儿奶粉、强化大豆儿童食品、强化豆奶。

#### 1. 婴儿配方奶粉

以鲜牛奶为原料，脱盐乳清粉为主要配料，适量添加糖类和脂肪，减少 K、Ca、Na 等无机盐的含量，使其各种营养素接近或相当于母乳成分，这样加工的奶粉，在我国称为婴儿配方乳粉（GB 10766—1997）。婴儿配方奶粉主要用作 6 个月以下婴儿母乳代用品。婴儿配方奶粉的强化原理是：改变牛乳中乳清蛋白与酪蛋白比例，使之近似于母乳，添加亚油酸及其他必需脂肪酸，添加微量营养成分，减少无机盐的含量，添加乳糖或可溶性多糖。

#### 2. 育儿奶粉

育儿奶粉也是根据婴幼儿的生理特点，将牛乳进行一定的处理和强化所制成的婴幼儿食品。在强化中添加了适量的脱盐乳清粉、植物油、糖类以及婴幼儿生长发育所必需的维生素、微量元素，尤其是牛磺酸和异构化乳糖，使育儿奶粉在营养成分组成上接近或超过婴儿配方奶粉。

#### 3. 强化大豆儿童食品

大豆中含蛋白质 40% 左右，虽然是植物性蛋白质，但其氨基酸组成跟动物蛋白质很接近，生理价值接近肉类，却比肉类所含的脂肪低，且其脂肪中含有较多的不饱和脂肪酸，熔点低，易消化，是儿童的良好食品。

#### 4. 强化豆奶

豆奶是一种含有易被人体吸收的优质植物蛋白、植物脂肪以及维生素、矿物质的植物蛋白饮料，价格低廉，饮用方便，营养价值可与牛奶媲美，甚至在某些方面优于牛奶。经常饮用豆奶对人体能产生很好的生理效果，也是一种良好的儿童食品。强化豆奶有锌强化豆奶、钙强化豆奶。

#### （四）混合型营养强化食品

将各种不同营养特点的天然食物相互混合，取长补短，以提高食物营养价值的强化食品称为混合型营养强化食品。混合型营养强化食品的营养学意义在于发挥各种食物中营养素的互补作用，大多是在主食品中混入一定量的其他食品以弥补主食品中营养素的不足。其中主要的是补充蛋白质的不足，或增补主食品中的某种限制性氨基酸，其他则有微生物、矿物质等。主要作为增补蛋白质、氨基酸用的天然食物有：乳粉、鱼粉、大豆浓缩蛋白、大豆分离蛋白、各种豆类，以及可可、芝麻、花生、向日葵等榨油后富含蛋白质的副产品等。主要作为维生素增补用的有：酵母、谷胚、胡萝卜干以及各种富含维生素的果蔬和山区野果等。海带、骨粉等则可作为矿物质的增补。

#### （五）其他强化食品

有一些普遍存在或地区性存在的营养缺乏问题，为了保证人们均能获得该种营养素的有效补充，规定在公共系统中强化该种营养素。如饮用水中强化氟，以保护牙齿；食盐中强化碘以防止甲状腺肿大。另一方面，为了适应各种特殊人群和不同职业的营养需要，防治各种职业病，可根据其特点配制成各种各样的强化食品。

## 第二节 方便食品

### 一、方便食品的概念

经济的高速发展、生活节奏的加快促使人们改变了传统的生活方式，随着人们越来越不愿在厨房里多花时间，更多的人们越来越青睐方便快捷食品。因此，什么是方便食品？什么快餐食品？是否了解方便食品的生产工艺？食物原料及营养素的成分如何？如何科学地食用方便食品成为人们值得思考的问题。

1. 方便食品：指以米、面、杂粮等粮食为主要原料加工制成，只需简单烹制即可作为主食的具有食用简便、携带方便，易于储藏等特点的食品。即包装完好、卫生安全、便于携带、可直接（或经简单加工）食用的食品。但是对于这一概念，则仁者见仁，智者见智，20世纪70年代，美国学术界将方便食品的概念仅限于小吃类、馅饼类、军需类、早餐类和午后点心等范畴。随着包装工业、厨房设备的不断革新进步和发展，方便食品的范围得到了不断拓展。20世纪90年代，人们将传统的方便食品以及即食点心、汤类、谷物制品、肉类、牛乳和饮料等称之为方便食品。《美国农业部手册》（1983）将方便食品定义为“部分或完全预制的食品，将烹调这些食品所需的大量时间、手工艺和所需能源从家庭厨房转移到商业化大规模生产和销售中”。范围涉及完全预制好的，在使用前只需要微热便可食用的制品，如面包、汉堡；部分预制食品，即在食用前加入少量的配料或只需略加蒸煮便可食用的制品，如预制蛋糕粉、方便面等。我国的定义为：“由工业化大规模加工制成的，可直接使用或稍事烹调即可食用的食品”，包括预制食品、半成品肉、熟肉食品、可立即加热进食的食品等。

2. 快餐食品：又称为即食品，现成食品，是可作一日三餐食用的方便食品，要求供给主要营养素和能量占中国营养学会推荐的DRIs1/3。主要营养素除三大产能营养素蛋白质、脂肪、碳水化合物之外矿物质主要是铁、钙，维生素主要是A、维生素C。

## 二、制作快餐食品的目的和意义

方便食品之所以备受人们的青睐和快速的发展，就是因为食品的生产规范化、生产标准化、经营连锁化；政府统一监督、统一管理；网络、物流参与质量保证的优点，极大地节约了烧饭的时间，解放了厨房的劳动力，使人们的生活紧跟时代发展的步伐，有更多的时间去工作，去享受生活。

美国快餐食品占食物总量的 1/3，美国是新型快餐的故乡，他们吃的方式简单化，带骨的鸡鸭、排骨和带壳的海鲜正被一些简单、易食的方便快餐食品所取代，街头手抓食品的增长率为 7%，2002 年销售额达到 20 亿美元，其中三明治、汉堡、时尚烤面包片占 70%，其余是开胃小品和小吃。

在英国，汉堡、麦当劳快餐，意式比萨占了大部分快餐市场。

日本的快餐食品主要是盒饭。盒饭最早出现在日本，为了节省时间每天早上起来把午饭做好放在饭盒里，带到上班的单位，中午热一下便可入口。符合自己的胃口，并且实惠。以后的盒饭变为生产厂家进行工业化生产，各种以盒饭为主业的快餐店会也应运而生。

意大利快餐最具有特色的部分是比萨饼，在西方国家畅销数十年不衰，通心粉畅销全球第一。

俄罗斯的快餐集聚了世界各国的风味，比萨饼、必胜客、意大利面、汉堡比比皆是，最近兴起的专门制作馅饼、红菜汤和饺子的快餐店也加入了俄罗斯的快餐行列。

快餐从 20 世纪 80 年代在我国开始流行，成为大众化的生活服务行业。我国的快餐市场，云集了中国传统的快餐食品、海外各国的快餐食品，形成了海内外、高中低、传统与现代并存，互为补充、互为并存、共同发展的格局。营养丰富、质量好、价格适合的方便食品，将会受到全世界民众的欢迎。

## 三、方便食品的种类与人体健康的关系

### （一）种类

方便食品的种类很多，大致可分成以下四种。

1. 即食食品：如各种糕点、面包、馒头、饼干、油饼、麻花、汤圆、饺子、馄饨等，这类食品通常买来后就可食用，而且各具特色。

2. 速冻食品：速冻食品是把各种食物事先烹调好，然后放入容器中迅速冷冻，稍经加热后即可食用。

3. 干的或粉状方便食品：这些食品像方便面、方便米粉、方便米饭，方便饮料或调料、速溶奶粉等通过加水泡或开水冲调也可立即食用。

4. 罐头食品：即指用薄膜代替金属及玻璃瓶装的一种罐头。这种食品较好地保持了食品的原有风味，体积小，重量轻，卫生方便，只是价格稍高。另外，还有一部分半成品食品，也算是方便食品。

5. 方便菜肴：是指将中式菜品经过工艺改进批量生产，之后定量包装、速冻的方便菜品，水浴加热开袋即食。它继承了传统烹饪工艺的色香味，满足了快节奏生活对美味的需求。

### （二）对身体健康的影响

据营养学家调查，长期食用方便类食品的人群有 16% 的人缺锌，20% 的人因缺乏维生素 A 而患眼疾，23% 的人缺维生素 B<sub>2</sub>（核黄素），54% 的人缺铁性贫血，60% 的人营养不良。另外，方便



类食品中含有一定的“人造脂肪”(反式脂肪酸),对心血管有相关的负面影响。

**油脂:**它积存于血管或其他器官中,形成老化现象,加速人的老化速度,引起动脉硬化,易导致脑溢血、心脏病、肾脏病等疾病。油炸方便面可减去面中水分,能延长保存期,多数方便面都用油炸过。但油脂经过氧化后变为“过氧化脂质”,积存于血管或其他器官中,会加速人体老化速度,并引起动脉粥样硬化,易导致冠心病、脑溢血、肾病等。

**食盐:**经常吃方便面会因摄入食盐过多而易患高血压,且损害肾脏。盐摄入过多易患高血压,且加重肾脏负担,而方便面含盐量明显偏高。世界卫生组织建议,每天食盐量应不超过6克,而一包方便面约含盐6克,已经达到这个数字了。

**磷酸盐:**磷酸盐可以改善方便面的味道。但是,摄磷过多会使体内的钙无法充分利用,并使钙质加速排出,容易引起牙齿脱落、骨骼变形、骨质疏松,甚至骨折。

**抗氧化剂:**抗氧化剂和其他化学药品因长期贮存,受环境影响,已经在慢慢变质,食后对人体有一定的害处。

防腐剂和香精等食品添加剂会损害肝脏。

方便类食品中都含有对肝脏等有潜在不利影响的防腐剂和香精等食品添加剂,可能造成某些营养素的缺乏而罹患疾病。此外,还有较多的油脂,使人体摄入过多的能量,容易氧化酸败,对人体内重要的酶系统有一定破坏作用,经常摄入会加速肌体衰老。

应该说,质量合格的方便面对人体无害。但是,方便食品有它的缺陷,因为有一定的生产周期、货架时间,对营养素的损失是不言而喻的。比如方便面,从生产到进入人们的餐桌要有相当一段时间,其商标上保质期为一年,专家们建议:最好还是少吃或不吃方便面,如果食用,每周不要超过两次。在吃方便面的时候,可以在面中加些菠菜、青椒等含维生素丰富的有色蔬菜,以便减少添加剂对人体的危害;可以把泡方便面的第一道汤倒掉,再兑上开水或别的汤,以减少盐分和别的添加物质;遇特殊情况需较长一段时间吃方便面时,应注意补充鲜蛋、蔬菜、水果、水产品等营养食物;方便面最好随吃随买,买回家置于阴凉、干燥处,以免油脂氧化。贮存时间也不要太长。我们相信,有政府部门按照法律严格的监督管理,科研单位研制科学生产工艺、储存方法、销售环节,会尽量少地降低营养素的损失、尽量少地添加对人体有害的元素。因此,同时也希望广大人民群众,抽出时间进入厨房,享受烹饪的快乐,享受食品带来的健康!

## 第七章 各类人群的营养

### 第一节 孕妇营养与膳食

#### 一、孕妇的生理特点

从妊娠开始到产后哺乳，母体要经受一系列的生理调整过程，这些因生理负荷增加所产生的功能性调节，乃是为了提供给胎儿一个最佳的生长环境，并维持母体的健康。

##### 1. 内分泌及代谢的改变

许多孕期的生理变化是受内分泌系统影响所致。孕期内分泌的主要改变是与妊娠有关的激素水平的相关变化有关。随着妊娠时间的增加，胎盘增大，母体内雌激素、孕激素及胎盘激素的水平也相应地升高，尤其是胎盘催乳素，其分泌增加的速率与胎盘增大的速率相平行。胎盘催乳素可刺激脂肪分解、拮抗胰岛素并可能在维持营养物质由母体向胎儿转运中发挥重要作用；胎盘催乳素与垂体分泌的催乳素一起，可促进乳腺生长，以备哺乳之需。孕激素可刺激母亲呼吸、舒展平滑肌（特别是子宫和消化道平滑肌），并对胎盘可能起一种免疫抑制剂的作用；此外，孕激素还可促进乳腺小叶的发育，并抑制乳腺在孕期分泌。

孕期甲状腺素 T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 水平也有升高，并因此引起孕妇的轻微甲状腺肿的生理状态。

在妊娠期间，血浆中增加的另一种母体来源的激素是皮质醇。皮质醇拮抗胰岛素并刺激由氨基酸合成葡萄糖。

由于孕期内分泌的改变，使母体的合成代谢增加，基础代谢率升高，特别是在孕后半期，每日约增加 628kJ (150kcal)。对碳水化合物、脂肪和蛋白质的利用也有改变。由于妊娠对胰岛素的需要量增加，如胰腺功能不全，可导致妊娠性糖尿病。蛋白质代谢呈正氮平衡，以贮备较多的蛋白质，作为子宫、胎儿、乳腺发育所需。对脂肪的吸收增加，且体内有较多的脂肪积存，以利于泌乳和分娩过程的能量消耗。妊娠期间机体对其他成分如水、电解质、维生素的代谢均发生不同程度的变化。

##### 2. 消化系统功能的改变

孕期激素的变化引起平滑肌松弛，胃肠蠕动减慢，胃排空时间延长，加之胃酸及消化液分泌减少，因而影响了食物消化，孕妇常出现胃肠胀气及便秘；在妊娠早期约有一半以上的孕妇有恶心、呕吐等妊娠反应。但也因为食物在消化道内停留时间加长而增加了某些营养素如钙、铁、维生素 B<sub>12</sub>、叶酸等的吸收。

##### 3. 肾功能的改变

妊娠期间，为了有利于清除胎儿和母体自身的代谢废物，母体肾功能发生显著变化。肾小球滤过能力增强，蛋白质代谢产物尿酸、尿素、肌酐排出量增多。由于肾小球滤过量超过了肾曲管的再吸收能力，故有时出现孕期糖尿，尿中氨基酸、水溶性维生素的排出量也明显增加。

#### 4. 血液容积及血液成分的改变

与非孕妇相比, 孕期妇女血浆容积随妊娠时间的增加而逐渐增加, 至孕 28~33 周时达到高峰, 最大增加量约为 50%; 与此同时, 红细胞和血红蛋白的量也增加, 至分娩时约增加 20%。由于血容量增加的幅度较红细胞增加的幅度大, 致使血液相对稀释, 血中血红蛋白浓度下降, 可出现生理性贫血。由于我国孕妇膳食铁的供给量较低, 吸收差, 更易引起妊娠贫血。

母体在妊娠期血容量增多及组成成分的改变可能是为了更便于将营养素输送给胎儿, 并将胎儿排泄物输出体外。

#### 5. 体重的变化

健康孕妇若不限制饮食, 孕期一般增加体重 10~12.5kg。体重的增长包括两大部分, 一是妊娠的产物, 包括胎儿、胎盘和羊水; 二是母体组织的生长, 包括血液和细胞外液的增加, 子宫和乳腺的发育及母亲为泌乳而储备的脂肪组织和其他营养物质。

许多流行病学资料显示, 孕期体重的增长过多或过少均不利, 不同孕妇孕期的适宜增重量应有所不同。母体孕前的身高和体重是影响其适宜增重量的重要因素。一般孕前消瘦者孕期体重增长值应高于正常体重的妇女, 而矮小并超重或肥胖的妇女则较低。若以体质指数 (BMI) 作为指标, 则不同 BMI 妇女孕期增重的推荐值见表 7-1。

表 7-1 按孕前 BMI 推荐的孕妇体重适宜增长范围

BMI	推荐体重增长范围 (kg)
低 (<19.8)	12.5~18
正常 (19.8~26.0)	11.5~16
高 (>26~29)	7~11.5

## 二、孕妇的营养素摄入量

妇女自受孕后, 体内的正常代谢过程发生了一系列变化。胎儿生长发育所需的各种营养主要来自母体, 孕妇本身还需要为分娩和泌乳贮存一定的营养素, 所以, 孕妇需要比平时更多的营养素。如果孕妇营养失调或不足, 对母体健康和胎儿的正常发育都将产生不良影响。因此, 必须调整孕妇的营养与膳食, 以适应妊娠期母体的特殊生理和充分满足胎儿生长发育的各种营养素需要, 保证母婴健康。

妊娠一般分为三个时期, 即孕早期 (怀孕 1~3 个月)、孕中期 (怀孕 4~6 个月)、孕晚期 (怀孕 7~9 个月)。在妊娠的不同时期, 由于胎儿的生长速度及母体对营养的储备不同, 则营养的需求也不同。

#### 1. 能量

妊娠对能量的需要量比平时要大, 主要是由于要额外负担胎儿的生长发育、胎盘和母体组织的生长所需的能量。20 世纪 70 年代, 根据 Hytten 和 Leitch 的推算和建议, 正常妇女孕期应额外增加能量摄入约 33.5MJ (80000Kcal), 这 33.5MJ 的能量是孕期母体增重 12.5kg 和出生婴儿体重 3.3kg 的能量基础, 且整个妊娠期都需要增加能量。1985 年以后 WHO 对上述建议值进行了修改, 同时根据妊娠期母体活动一般减少而节省了能量, 建议孕期比非孕期增加 836.8KJ (200Kcal) /d。80 年代中国妇幼营养学界的专家们对中国妇女能量消耗和需要量进行了大量的调查研究认为, 孕于妊娠 4 个月起热能的推荐摄入量 (RNI) 为在非孕基础上增加 836.8KJ (200Kcal) /d。

## 2. 蛋白质

母体在妊娠期间需要额外增加约 925g 蛋白质，供母体形成新组织和胎儿成长时的需要。在连续的每个 1/4 孕期内，孕妇体内蛋白质的日增加量分别为 0.6g、1.8g、4.8g 和 6.1g；分布在孕早、中、晚期的日增加量分别为 1g、4g、6g。假如蛋白质的利用率为 70%，估计一般孕妇在需要量达高峰时（孕晚期）需增加蛋白质 8.5g/d。如果妊娠期蛋白质增长的变异系数为 15%，则孕期蛋白质推荐摄入量（RNI）的增加值在孕早、中、晚期分别为每天 5g、15g 及 20g，可基本满足所有健康妇女在孕期的需要。

## 3. 矿物质

（1）钙：妊娠期间母体对钙的需要除了维持自身各项生理功能外，还应满足胎儿构造骨骼和牙齿时对钙的需求。一个成熟的胎儿体内约积累 30g 钙，在孕早、中、晚期日均积累量分别为 7mg、110mg 和 350mg。中国营养学会建议，妊娠期间钙的适宜摄入量（AI）为孕早期 800mg/d，孕中期 1000mg/d，孕晚期 1200mg/d。

据调查资料表明，我国妇女孕期膳食钙的实际摄入量偏低，一般为 500~800mg/d。虽然妊娠时钙的摄入量不足，对胎儿的体格发育无明显不良影响，但胎儿势必从母体的骨骼和牙齿中争夺大量的钙以满足自己的需要。此时母亲的钙代谢多为负平衡，结果是母亲易患骨质疏松症。

（2）铁：估计在孕期孕妇体内铁的储留量为 1g，其中胎儿体内 300mg，红细胞增加约需 450mg，其余储留在胎盘中。随着胎儿的娩出，胎盘娩出及出血，孕期储留的铁 80% 被永久性丢失，仅 200mg 被保留在母体内。为维持母体铁贮存及预防铁缺乏的发生，妊娠期铁的摄入量应适当增加，适宜的摄入量（AI）为孕早期 15mg/d，孕中期 25mg/d，孕后期 35mg/d。

膳食中铁的吸收率很低，我国膳食中铁的来源多数为植物性食物所含的非血红素铁，估计膳食铁的吸收率不足 10%，完全由膳食来供给孕妇铁，难于满足需要，应适当补充铁制剂或铁强化食品。

（3）锌：据估计妊娠期间储留在母体和胎儿组织中的总锌量为 100mg，其中约 53mg 储存在胎儿体内。动物实验提供了大量关于母体锌摄入量充足促进胎儿生长发育和预防先天畸形的信息。但有关人体锌的研究尚无一致的意见。在世界上不同地区进行的 41 项有关研究中，约有半数的研究得出婴儿出生体重与母亲锌营养状况呈正相关，而其余的研究未发现二者之间有相关关系。但在最近的一项研究中，Goldenberg 等以低血浆锌为条件，选择处于婴儿低出生体重高危的美国低收入妇女为对象，补锌 25mg/d，结果发现，母体血浆锌升高，婴儿的出生体重、头围、臂和股长度、皮褶厚度等体格发育指标均显著增加。因此，孕期应适当增加锌的摄入量。中国营养学会建议，锌的推荐摄入量（RNI）在孕早期为 11.5mg/d，孕中、晚期为 16.5mg/d，可满足母体及胎儿生长发育的需要。有专家建议对素食人群、大量吸烟者、滥用药物及多次妊娠者，应额外补充锌 15mg/d。此外，由于治疗量的铁（>30mg/d）可能干扰锌的吸收，故建议妊娠期间治疗缺铁性贫血的孕妇每日补充锌 15mg/d。

（4）碘：碘是甲状腺素的组成成分，甲状腺素对人脑的正常发育和成熟非常重要。孕期母体甲状腺机能旺盛，碘的需要量增加。母亲碘缺乏（特别是在孕早期）可致胎儿甲状腺功能低下，从而引起以严重智力发育迟缓为标志的克汀病。通过孕期补碘特别是在妊娠的头 3 个月，纠正母亲碘缺乏可有效地预防克汀病。美国推荐的孕期碘摄入量为 175 μg/d，我国的推荐摄入量（RNI）为 200μg/d。

#### 4. 维生素

大量动物试验表明,母体维生素缺乏可导致胎儿生长发育迟缓及先天性畸形,但人体的维生素干预实验和观察性研究资料尚不完整。

(1) 维生素 A: 妊娠期除了维持母体本身的健康和正常生理功能的需要外,胎儿还要储存一定量的维生素 A 于肝脏中。母体的维生素 A 营养状况低下与贫困人群中的早产、宫内发育迟缓及婴儿低出生体重有关。我国孕期维生素 A 的推荐摄入量(RNI)为孕早期 800 $\mu\text{g}/\text{d}$ ,孕中、晚期 900 $\mu\text{g}/\text{d}$ 。

虽然维生素 A 是胎儿所必需的,但孕妇也不可摄入过多的维生素 A。动物试验表明,母体摄入过多的维生素 A 有致畸作用,且能影响胎儿骨骼的正常发育,尤其是在孕早期。

(2) 维生素 D: 维生素 D 可促进钙的吸收和在骨骼中沉积,因而有促进妊娠期钙平衡的作用。各种形式的维生素 D 均可通过简单扩散经胎盘进入胎儿体内。妊娠期间维生素 D 缺乏可导致母亲和婴儿的多种钙代谢紊乱,包括新生儿低钙血症和手足搐搦、婴儿牙釉质发育不良以及母体骨质疏松化症。而给维生素 D 缺乏的孕妇补充维生素 D 10 $\mu\text{g}/\text{d}$ ,可降低新生儿低钙血症和手足搐搦及母体骨质疏松化症的发病率,补充较高剂量(25 $\mu\text{g}/\text{d}$ )则可增加婴儿出生后的身高及体重。

虽然维生素 D 可在紫外光照射下由皮下合成,但在缺乏日光照射的地区,食源性的维生素 D 尤为重要。我国孕期维生素 D 推荐摄入量(RNI)在孕早期为 5 $\mu\text{g}/\text{d}$ ,孕中、晚期为 10 $\mu\text{g}/\text{d}$ 。维生素 D 强化奶是最重要的食物来源。应当注意的是,维生素 D 不能补充过多,有报道妊娠期维生素 D 摄入量过多可能是婴儿高血钙症的主要原因。

(3) 维生素 B<sub>1</sub>: 在妊娠期间母体新陈代谢增高,由于维生素 B<sub>1</sub>的需要量与新陈代谢成正比,故孕期维生素 B<sub>1</sub>的需要量亦增加。因维生素 B<sub>1</sub>不能在体内长期贮存,因此,足够的膳食摄入量十分重要。孕妇缺乏维生素 B<sub>1</sub>时母体可能没有明显的临床表现,但胎儿出生后却可能出现先天性脚气病。我国推荐的孕期维生素 B<sub>1</sub>摄入量(RNI)为 1.5mg/d。

(4) 叶酸: 孕妇对叶酸的需要量大大增加。叶酸对正常红细胞的形成有促进作用,缺乏时红细胞的发育与成熟受到影响,造成巨红细胞性贫血,在发展中国家常见妊娠期巨细胞性贫血。叶酸摄入量不足或营养状态不良的孕妇伴有多种负性妊娠结局,包括出生低体重、胎盘早剥和神经管畸形。神经管畸形是新生儿常见的一种先天畸形,又称无脑儿、脊柱裂等。在美国,每年约有 2500 名神经管畸形婴儿出生,我国神经管畸形的发病率约为 2.7%。现在已有多项的研究证明,孕期叶酸摄入量是神经管畸形危险性的重要决定因素。一些研究结果还表明,如果在怀孕前后补充叶酸可预防大多数神经管畸形的发生与复发,叶酸的增补量为 400 $\mu\text{g}/\text{d}$ 。由于畸形的发生是在妊娠期头 28 天内,而此时多数妇女并未意识到自己怀孕,因此,叶酸的补充时间应从计划怀孕或可能怀孕前开始。美国疾病控制与预防中心(CDC)推荐所有可能怀孕的妇女都补充 400 $\mu\text{g}/\text{d}$  叶酸以降低发生神经管畸形的危险性,食物与药品管理局(FDA)已明确规定所有谷类产品应强化叶酸。需要明确的是,叶酸摄入量过高可掩盖维生素 B<sub>12</sub>缺乏的血液学指标,可能产生不可逆的神经系统损害而延误治疗,因此,叶酸补充量应控制在 1mg/d 以下,目前我国推荐的摄入量(RNI)为 600 $\mu\text{g}/\text{d}$ 。

(5) 维生素 C: 维生素 C 是一种重要的保护性营养素,对胎儿的生长发育、造血系统的健全、机体的抵抗力等都有促进作用。妊娠期膳食中如果缺少维生素 C,可能造成流产或早产,胎儿出生后也易患贫血与坏血病。在各种传染病的流行季节,更应注意母体膳食中维生素 C 的供给量水平。我国推荐的孕期维生素 C 摄入量(RNI)为 100~130mg/d,可满足胎儿和母体的需要。

### 三、孕妇的合理膳食

孕妇的合理膳食是指通过合理的膳食调配、膳食制度和烹调方法，提供孕妇所必需的能量和各种营养素的平衡膳食。一方面要达到孕妇营养的供给与需要之间的平衡，在数量和质量上满足妊娠不同时期对营养的特殊需要；另一方面，则要达到各种营养素之间的平衡，以避免由于膳食构成比例失调而造成的不良影响。此外，还要考虑孕妇膳食中的食物应易于消化吸收，并能促进食欲，防止食物中营养素的损失和有害物质的形成，以保证孕妇健康和胎儿的正常发育。孕期平衡膳食的基本原则是：

#### 1. 充足的能量

孕期的能量需要比怀孕前明显增加，为满足孕妇营养和胎儿生长发育的需要，膳食中应含有充足的能量。充足的能量是通过提高主食的量以及适当地提高脂肪的摄入量和增加肉类食物实现的。怀孕中、后期，每日应摄入 400~500g 以上的主食，各种肉类食物应在 200~250g；除食物中含有的脂肪外，烹调油应比怀孕前增加一些，但主要还是提高主食的摄入量。

#### 2. 较高的蛋白质

主要通过增加鱼、肉、蛋、奶、豆制品等优质蛋白的摄入来实现。在孕中、晚期的蛋白质需要量比孕前增加了 15~20g。所以必须比平时多摄取 100g 左右的肉类食品，并保证每日喝牛奶 250~500ml。

#### 3. 丰富的无机盐、维生素和膳食纤维

孕期要比怀孕前多摄入新鲜的蔬菜、水果，尤其要注意含钙、铁丰富的食物摄取。如在孕中、晚期，蔬菜的摄入量（以绿叶蔬菜为主）可达 500~700g，水果 200g 以上。同时还要保证肉、蛋、奶、豆类食品及各种水产品有一定量摄入。

#### 4. 食物多样化

食物多样化，即每日膳食中的食物要包括谷类及薯类食物、动物性食物、豆类及其制品、蔬菜和水果等，并交替选用同一类中的各种食物，既可使膳食多样化，又能达到不同食物在营养成分上的互补。

#### 5. 不同孕期的膳食应有所不同

在怀孕早期，胎儿生长慢，孕妇所需能量和营养素变化不大，身体状况良好、营养均衡的妇女并不需要额外地补充太多的能量及营养素。在孕中、晚期，胎儿生长加快，母体体重直线上升，因此，应注意能量及营养素的补充，特别要多吃一些动物性食物，以保证蛋白质及其他营养素的储备。进入妊娠后期，由于胃部受到压迫，每餐的进食量减少，每日的进餐次数应增加到 4~5 次。

#### 6. 注意饮食卫生

不洁的食物可引起胃肠炎、痢疾等疾病，某些化学性物质污染的食品不仅有致癌作用，还可诱发胎儿畸形，严重污染时还可发生食物中毒，危及母体及胎儿健康。因此，妊娠期尤其要注意食品的卫生质量。

#### 7. 少吃过咸、过甜和油腻食物

摄入过多的盐，与孕妇水肿和妊娠中毒的发生有关；过甜或过于油腻的食物易导致肥胖。

### 8. 不吃刺激性食物

浓茶、酒及辛辣的调味品等刺激性食物对孕妇不利，可使大便干燥，引发或加重痔疮。饮食中也不要摄入过多的香辛作料、咖啡等刺激性食物。

### 9. 各餐食物合理分配

通常三餐的能量分配为早餐占 25%~35%，中餐占 40%，晚餐占 30%~35%。孕妇也可将每日总能量的 20%~30%用于加餐，加餐可以安排牛奶、点心等食品。需要注意的是，孕妇不要营养过剩，以避免母亲肥胖及产生巨大儿而造成难产。

### 10. 养成良好的饮食习惯

孕妇应规律用餐，不暴饮暴食、不偏食；进餐时要专心一意并保持心情愉快，以保证食物的消化和吸收。

## 第二节 乳母营养与膳食

### 一、乳母的生理特点

母乳是婴儿最理想的食物，能满足婴儿生长发育的需要并与其消化能力相适应。

人类哺乳的开始及维持受复杂的神经内分泌机制控制。怀孕期间，乳房的发育为产后的泌乳做好了准备，分娩后，雌激素和孕激素水平突然下降，同时垂体分泌的催乳素水平增加，乳汁开始分泌。

当乳汁分泌反射形成时，大约 90%的新生儿在吸吮乳头 3~5min 后可以得到母乳。若产后婴儿不吸乳，泌乳作用在 3~4d 后就不能维持。产后最初 3~5d 乳腺分泌的乳汁称初乳。初乳富含钠、氯和免疫因子（如乳铁蛋白和分泌型免疫球蛋白 A），但乳糖和总蛋白含量低。随着泌乳活动的增加，乳汁中乳糖含量升高，而钠和氯浓度下降。分娩 10d 后，乳汁呈现成熟乳的特征。一旦开始哺乳后，靠催乳素维持泌乳。

一个足月产的婴儿在产后 1~3d 可以得到 90~270ml/d 乳汁，到产后 28~30d，已能达到 600ml/d。在哺乳的头 6 个月，平均泌乳约 800ml/d，其后的 6 个月为 600ml/d。但泌乳量在不同个体之间变化较大，即使是营养良好的人群也同样。泌乳量少是母亲营养不良的一个指征，饥荒时营养不良的乳母甚至可以完全终止泌乳。在营养状况极差的地区，以母乳为唯一来源的婴儿于产后 6 个月内出现早期干瘦型蛋白质热能营养不良的患病率增加。

### 二、乳母营养需要

乳汁形成的物质基础是母体的营养，包括哺乳期母体通过食物摄入、动用母体的储备或分解母体组织（如脂肪组织分解）。倘若乳母膳食中营养素摄入不足，则将动用母体中的营养素储备来维持乳汁营养成分的恒定，甚至牺牲母体组织来保证乳汁的质与量。如果母体长期营养不良，乳汁的分泌量也将减少。所以为了保护母体和分泌乳汁的需要，必须供给乳母充分的营养。

#### 1. 热能

与非孕时相比，哺乳期的母体一方面要供给乳汁本身所需热能，另一方面乳汁分泌活动也消耗能量，因此哺乳期的能量额外需要部分与泌乳量呈正比。每分泌 100ml 人乳消耗的平均能量是

285kJ (70kcal)。据估算乳母生乳的能量效率为 80%，故推算母体必需摄入 356kJ (85kcal) 的能量，才能产生 100ml 乳汁。乳母在妊娠期积累的脂肪（约 4kg）可在哺乳期被消耗提供热能，从理论上讲，这部分脂肪贮存可以提供 418~837kJ (100~200kcal) /d 的能量。

## 2. 蛋白质

母乳蛋白质含量平均为 1.2%，若每日泌乳 750ml，所含蛋白质约为 9g。以母体膳食蛋白质转变为乳汁蛋白质的有效率为 70%，如果膳食蛋白质的生理价值不高，则转变率可能更低。因此，除满足母体正常需要外，每日需额外增加一定数量的蛋白质以保证泌乳之需。我国营养学会推荐，乳母每日膳食中蛋白质摄入量（RNI）应较一般妇女增加 20g，其中一部分应为优质蛋白质。当乳母膳食中蛋白质的质与量都不足时，虽然乳汁中蛋白质组成变化不大，但乳汁分泌量却大为减少，同时还将动用乳母组织蛋白以维持乳汁中成分的恒定。

## 3. 脂肪

人乳的脂肪含量在一天之内和每次哺乳期间均有变化，当每次哺乳临近结束时，人乳中脂肪含量较高，有利于控制婴儿的食欲。乳母膳食中脂肪的构成可影响乳汁中脂肪成分，如人乳中各种脂肪酸的比例随乳母膳食脂肪酸摄入状况而改变。我国营养学会推荐乳母膳食脂肪的摄入量以其能量占总热能的 20%~30% 为宜。

## 4. 钙

正常母乳含钙量约为 34mg/100ml。不论乳母膳食中钙含量是否充足，乳汁中钙含量却总是较为稳定。当膳食钙摄入不足时，为了维持乳汁中钙含量的恒定，就要动用母体骨骼中的钙，则乳母常因缺钙而患骨质软化症。因此，乳母应增加钙的摄入量，我国营养学会规定乳母每日钙的适宜摄入量（AI）由一般妇女的 800mg 增到 1200mg，钙的最好来源是牛奶。

## 5. 铁

由于铁几乎不能通过乳腺输送到乳汁，因此人乳中铁含量很少，仅为 0.05mg/100ml。每日由乳汁中损失的铁总量约为 0.3mg~0.4mg。由于膳食中铁的吸收率仅为 10% 左右，因此每日从膳食中额外增加的量至少应在 4mg 以上。我国营养学会建议乳母每日铁的适宜摄入量（AI）由一般妇女的 20mg 增至 25mg。

## 6. 维生素

人乳中维生素的含量依赖于母亲现时的维生素摄入量及其在体内的贮存，但其相关性强度因维生素而异。当乳母膳食维生素较长时间供给不足时，将导致乳汁中的含量下降。因此授乳期母体膳食中各种维生素必须相应增加，以维持乳母健康，并满足婴儿生长发育的需要。

### 1) 脂溶性维生素

在脂溶性维生素中，只有维生素 A 能少量通过乳腺进入乳汁，如果乳母膳食维生素 A 含量丰富，则乳汁中维生素 A 的含量也高。但膳食中维生素 A 转移至乳汁中的数量是有一定限度的，超过这个限度，则乳汁中维生素 A 含量不按比例增加。我国推荐的乳母膳食中维生素 A 摄入量为每日 1200μg 视黄醇当量。

由于维生素 D 几乎不能通过乳腺，故母乳中维生素 D 的含量很低，但乳母仍需要充足的维生素 D 才能维持钙平衡，推荐的维生素 D 摄入量为 10μg (400IU) /d。



## 2) 水溶性维生素

多数水溶性维生素均可通过乳腺进入乳汁，但乳腺可控制调节其含量，当乳汁中含量达一定程度后即不再增加。

维生素 B<sub>1</sub> 是乳母膳食中极为重要的一种维生素，能增进食欲，促进乳汁分泌。每 100ml 母乳中维生素 B<sub>1</sub> 的含量为 0.02mg。乳母膳食中维生素 B<sub>1</sub> 约有 50% 变为乳汁中的维生素 B<sub>1</sub>，若乳母维生素 B<sub>1</sub> 严重摄入不足则婴儿易患脚气病。我国推荐的乳母膳食中维生素 B<sub>1</sub> 的摄入量 (RNI) 为 1.8mg/g。

维生素 B<sub>2</sub> 亦能自由通过乳腺进入乳汁。乳汁中维生素 B<sub>2</sub> 的浓度可反映乳母膳食的摄入情况，其推荐摄入量 (RNI) 为 1.7mg/d。

据 WHO 报告全球母乳中维生素 C 含量平均为 5.2mg/100ml，我国的平均值为 4.7mg/100ml。乳中维生素 C 含量水平，随母亲摄入的维生素 C 量而有所波动。为使母乳中含有足够量的维生素 C，母体的维生素 C 含量应尽可能维持在接近饱和的较高浓度。我国推荐的乳母膳食中维生素 C 的摄入量 (RNI) 为 130mg/g。

## 三、乳母的合理膳食

由于乳母对各种营养素的需要量均增加，因此在哺乳期必须多选用营养价值较高的食物，餐次也应比平时多。中国居民膳食指南仍然是指导乳母膳食的纲要。

### 1. 摄入充足的能量

充足的能量是保证母体健康和乳汁分泌的必要条件。能量主要来自于主食，乳母每日膳食组成中应有 400~500g 主食，包括大米、面粉、小米、玉米面、杂粮等。

### 2. 保证供给充足的优质蛋白质

乳母对蛋白质的需要量较高。动物性食物如蛋类、肉类、鱼类等蛋白质含量高且质量优良，宜多食用。每日膳食中鱼类、禽类、肉类及内脏等应达 200g，蛋类 150g；大豆及其制品也能提供优质蛋白质并含丰富的钙质，膳食中应供给 50~100g。

### 3. 多食含钙丰富的食物

乳母对钙的需要量大，故要特别注意补充。乳及乳制品含钙量高且易于吸收利用，所以每天应适量食用，乳母应保证每日饮奶 250ml 以上；鱼、虾类及各种海产品等含钙丰富，应多选用；深绿色蔬菜、大豆类也可提供一定量的钙。

### 4. 重视蔬菜和水果的摄入

新鲜的蔬菜、水果含有各种维生素、无机盐、纤维素、果胶、有机酸等成分，还可增进食欲，补充水分，促进泌乳，防止便秘，是乳母不可缺少的食物。每日要保证供应水果 200g、蔬菜 500 克，并多选用绿叶蔬菜和其他有色蔬菜。

### 5. 膳食多样化，粗细粮搭配

乳母的膳食应多样化，多种食物搭配食用。每日膳食中应包括粮谷类、蔬菜水果类、鱼禽畜肉类、蛋类、乳类、大豆类等各种食物。乳母膳食中的主食也不能太单一，更不可光吃精米细面，应做到粗细粮搭配，每日食用一定量的各种杂粮、粗粮。

## 第三节 婴幼儿营养与膳食

### 一、婴幼儿的生理特点

婴儿期(infant)指从出生至满1周岁前。婴儿期是人类生命从母体内生活到母体外生活的过渡期,亦是完全依赖母乳的营养到依赖母乳外食物的过渡时期。婴儿期是人类生命生长发育的第一高峰期,12月龄时婴儿体重将增至出生时的3倍,身长为出生时的1.5倍。婴儿期也是脑细胞的增殖高峰期,不仅脑细胞的数目增加,细胞体积也增大,至1岁时,脑重达900~1000g,接近成人脑重的2/3。但婴儿期消化器官尚未发育成熟,胃容量很小(12个月时为200ml),消化功能亦不完善。

从1周岁到满3周岁之前为幼儿(young children)期。此期的生长发育虽不及婴儿期迅猛,但与成人相比亦非常旺盛。如体重每年增加2kg,身长第二年增加11~13cm,第三年增加8~9cm。1岁以上的幼儿无论热能和蛋白质的需要都相当于其母亲的一半[热能需要约为4.60~5.02MJ/d(男),4.40~4.81MJ/d(女);蛋白质需要为35~40g/d],而对矿物质和维生素的需要常多于成人的一半。尽管幼儿胃的容量已从婴儿期的200ml增加至300ml,但幼儿牙齿少,咀嚼能力有限,胃肠道蠕动及调节能力、各种消化酶的分泌和活性也远不如成人。此外,幼儿期营养物质的获得需从以母乳为主过渡到以谷类食物等为主。

### 二、婴幼儿的营养需要

#### 1. 热能

以单位体重表示,0~0.5岁婴儿热能的适宜摄入量为0.4MJ(95kcal)/kg·d(非母乳喂养应增加20%),是成人的3倍多。婴儿需要较多的能量,主要反映婴儿的代谢率较高,以及对生长和发育的特殊需要。婴儿生长发育对热能的需要量与生长速度呈正比,在最初几个月内,这部分热能占总摄入热能的1/4~1/3。

#### 2. 脂质及糖类

婴儿的胃容积小,因而需要高热量的营养素,脂质正符合此条件。脂肪除提供婴儿相当的热能外,还可促进脂溶性维生素的吸收,并可避免发生必需脂肪酸缺乏。我国营养学会推荐,婴儿期脂质所占之供热比应在35%~50%之间。婴儿期脂肪的主要来源是乳类及合理的代乳食品。母乳中脂质所占之热量约50%~55%,其中不饱和脂肪酸的含量高达55%以上,又含有软脂酸易被消化。因此,婴儿摄取母乳,较容易加以消化和吸收。对人工喂养或混合喂养的婴儿不应喂去脂牛奶或去脂奶粉。

糖类的功用是供给机体热能和构成人体组织,促进生长发育。一个健康的婴儿,约有28%~63%的热能由糖类获得。母乳的组成中乳糖约占37%~38%的热量,而牛乳中仅占26%~30%。若以牛乳代替母乳喂养婴儿,需添加乳糖来增加其营养价值,但添加量不宜超过母乳的含量。由于婴儿要到3个月以后才有淀粉酶产生,所以多糖类食物要等到4~6个月大时才能开始慢慢添加。

#### 3. 蛋白质

婴儿因为体内器官的成长发育,需要质优、量足的蛋白质。正常婴儿的蛋白质需要量,按每

单位体重计要大于成年人；婴儿比成人所需的必需氨基酸的比例也大。除成人所必需的 8 种必需氨基酸外，组氨酸也是婴儿所必需的。此外，婴儿还必需半胱氨酸和酪氨酸。一般来说，人乳蛋白质和现时用于婴儿配方食品中的蛋白质都含有婴儿需要的各种必需氨基酸（包括半胱氨酸和酪氨酸）。若蛋白质长期摄入量不足，会影响婴儿的生长发育，但供给量过多，不仅会造成浪费，而且蛋白质代谢会造成肾脏负担。中国营养学会推荐的摄入量（RNI）为 1.5~3g/kg·d。

#### 4. 矿物质

母乳中的各种矿物质含量是婴儿矿物质需要量的主要依据之一。1 岁以内婴儿每日铁的适宜摄入量（AI）为 0.3~10mg。正常新生儿有足够的铁贮存，可以满足 4~6 个月的需要。虽然母乳中的铁易被婴儿有效地吸收，但乳中铁含量较低，因此，母乳喂养的婴儿在 4~6 个月后应添加含铁辅助食品。婴儿每日钙的适宜摄入量（AI）为 300~400mg，母乳和牛奶中钙的含量及吸收率均较高，可基本满足婴儿需要。

#### 5. 维生素

正常母乳中含有婴儿所需要的各种维生素，只是维生素 D 稍低。婴儿维生素 D 的推荐摄入量（RNI）为 10μg/d，如果母乳不足或出现维生素 D 的早期缺乏现象，可考虑每日额外补充 5~10μg（200~400IU）的维生素 D。在乳母食物不足时也可以在出生后第二周添加维生素 C，并在整个喂奶时期内保持。婴儿的配方奶粉（milk formulas）原则上应满足各种维生素的需要。一般在婴儿期，只要摄入足够的蛋白质，维生素缺乏就比较少见。

### 三、婴幼儿的合理膳食

#### 1. 母乳是婴儿的最佳食物

对人类而言，母乳（breast milk）是世界上唯一的营养最全面的食物，是婴儿的最佳食品。母乳喂养是人类哺育下一代的天性，中华民族有母乳喂养（breast feeding）的良好传统。母乳喂养的优点如下：

（1）母乳营养齐全。母乳中的营养素能全面满足婴儿生长发育的需要，且适合于婴儿的消化能力。①母乳含优质蛋白质：与牛乳相比，母乳蛋白质的含量虽低于牛乳，但人乳以乳白蛋白（lactoalbumin）为主，酪蛋白（casein）含量相对较少，与牛乳正好相反，白蛋白在婴儿胃内能形成柔软的絮状凝块，易于消化吸收；母乳蛋白质中必需氨基酸的组成被认为是最理想的，与婴儿体内必需氨基酸的构成极为一致，能被婴儿最大程度利用。此外，母乳中的牛磺酸含量也多，能满足婴儿脑组织发育的需要。②含丰富的必需脂肪酸：每 100ml 母乳含脂肪 4.5g，在构成上以不饱和脂肪酸为主，其中尤以亚油酸（linoleic acid, LA）含量高；母乳中花生四烯酸和二十二碳六烯酸（DHA）的含量也很高，很可能对人脑的发育有重要作用。人乳本身含有丰富的脂酶，将母乳中脂肪乳化为细小颗粒。因此，人乳脂肪比牛乳的脂肪更易消化吸收。③含丰富的乳糖：乳糖（lactose）是母乳中唯一的碳水化合物，含量为 6.8%，较牛乳高。乳糖在肠道中可促进钙的吸收，并能诱导肠道正常菌群的生长，从而有效地抑制致病菌或病毒在肠道生长繁殖，有利于婴儿肠道健康。④母乳中钙磷比例适宜，加上乳糖的作用，可满足婴儿对钙的需求。母乳中其他矿物质和微量元素齐全，含量既能满足婴儿生长发育需要又不会增加婴儿肾脏的负担。在乳母膳食营养供给充足时，母乳中的维生素可基本满足 6 个月内婴儿所需（维生素 D 例外）。

（2）母乳中含有丰富的抗感染因子，可增加母乳喂养婴儿的抗感染能力。初生婴儿免疫系统

处于生长和发育阶段，免疫功能不完善，而且婴儿血中免疫分子水平较低，因此婴儿期易患消化道和呼吸道感染。母乳尤其是初乳（colostrum）含多种免疫物质（如淋巴细胞、抗体、巨噬细胞、乳铁蛋白、溶菌酶、乳过氧化物酶、补体因子及双歧杆菌因子等），可以保护并健全消化道黏膜、诱导双歧杆菌的生长并抑制致病菌的生长、破坏有害菌、保护婴儿消化道及呼吸道抵抗细菌及病毒的侵袭，从而增加婴儿对疾病的抵抗能力。

（3）以母乳喂养婴儿，经济、方便、温度适宜、不易污染，而且哺乳行为可增进母子间情感交流，促进婴儿的智能发育，也利于母亲健康和产后康复。近年的许多研究还表明，母乳喂养比人工喂养的孩子较少发生肥胖症。

## 2. 婴儿配方奶粉

婴儿配方奶粉是依据母乳的营养素含量及其组成模式进行调整而生产的。如调整乳清蛋白与酪蛋白之比为 8:2；添加与母乳同型的活性顺式亚油酸，增加适量的  $\alpha$ -亚麻酸；或直接添加花生四烯酸（AA）和二十二碳六烯酸（DHA）；添加乳糖至 7%；调整牛奶中钾/钠，钙/磷的比例；强化维生素 D、维生素 A、牛磺酸、肉碱及适量其他维生素等，以期尽量接近母乳。

对不能用母乳喂养者可完全用配方奶粉替代。6 个月前选用蛋白质 12%~18%、6 个月后选用蛋白质含量大于 18% 的配方奶粉。对牛乳蛋白质过敏的婴儿，可选用以大豆蛋白作为蛋白质来源的配方奶粉。

对母乳不足者，可用婴儿配方奶粉作为部分替代品。每日喂 3 次以上，最好在每次哺乳后加喂一定量。

## 3. 婴儿期的辅助食品

婴儿辅助食品又称断乳食品（weaning food），主要是用于在充足母乳条件下的正常补充。在母乳喂哺 4~6 个月至一岁断乳之间，是一个长达 6~8 个月的断奶过渡期，此期应在坚持母乳喂养的条件下，有步骤地补充婴儿所接受的辅助食品，以满足其发育的需要，顺利进入幼儿阶段。过早或过迟补充婴儿辅助食品都会影响婴儿发育。

遵循从一种到多种，由少量到多量，由稀到稠，由细到粗的原则。2~4 周开始用鱼肝油补充维生素 A、维生素 D；2 月龄时用菜水、果汁供给维生素 C；4 月龄时应加铁，蛋黄所含铁虽吸收率不高但便于婴儿食用，仍为婴儿补铁的好辅食。以后蛋黄量逐渐增加，待 6 个月时可给整个鸡蛋，淀粉类食物也应于 4 月龄时添加，自浓米汤开始至烂粥；5 个月后可给果泥、菜泥及鱼泥；7 个月后可给饼干、烤面包片等以利于婴儿出牙，同时逐渐给肉末、肝泥、碎菜、豆腐等；10 个月后即可食用软饭、挂面、碎肉及带馅食品。

## 4. 幼儿的膳食

断乳后的幼儿要依靠自己还未完全发育成熟的消化器官来取得营养，这种有限的消化能力与机体所需要相对大量的营养物质之间，存在着不同程度的矛盾。这些矛盾提示我们不应过早地让幼儿进食一般家庭膳食。

幼儿膳食特点为从婴儿期的以乳类为主过渡到以谷类为主，奶、蛋、鱼、禽、肉及蔬菜和水果为辅的混合膳食，要求食物种类要多样，制作要细，营养浓度要高；幼儿的餐次要较成人多，一日 4~5 次，且进餐应有规律；在配餐中，添加的食物要以小量多次方法来代替大量一次的方法，以使孩子取得平衡膳食；尽早教育孩子自己进食，并培养其良好的饮食习惯以取得合理的营养；还应让孩子每日有一定的户外活动。

## 四、婴幼儿常见的营养缺乏病

### 1. 佝偻病 (rickets)

佝偻病是婴幼儿常见的一种营养缺乏病,以3~18个月的婴幼儿最多见,主要系由于缺乏维生素D及钙、磷代谢紊乱所引起。北方秋季出生的婴儿常因接受阳光少而发病率较高。佝偻病患几体质虚弱,易感染各种疾病,如肺炎、心肌炎、腹泻等。预防佝偻病,新生婴儿自2周开始,可添加鱼肝油,从1滴开始,逐渐增加至6滴,以每日摄入维生素D10 $\mu$ g(400IU)为宜,亦可服用强化维生素D的牛奶,辅食添加时可多选用含维生素D丰富的食物,同时适当晒太阳以增加皮下产生的维生素D,每日晒1小时一般可达预防效果。与此同时,增加含钙食物的摄入。

### 2. 缺铁性贫血 (iron deficiency anemia, IDA)

缺铁性贫血是由于体内贮铁不足和食物缺铁造成的一种营养性贫血,多见于6个月至2岁婴幼儿。发病原因一是母亲在妊娠期营养不良或早产,使新生儿体内铁贮备不足;二是婴儿时期生长过快,需铁量增加,但婴儿以乳食为主,奶中含铁低,又未能在辅食中得到及时补充;三是有些较大幼儿因营养供应不足或急慢性疾病感染,经常腹泻或长期慢性失血等,都能引起此病。

预防婴幼儿缺铁性贫血,首先要做好母亲的孕期保健,保证孕妇有充足的营养,以防新生儿体内铁贮备不足;在哺乳期要适时(一般4个月后)添加辅食,特别是含铁丰富的食物,如肝泥、肉末、蛋黄、豆类等,同时应增加蔬菜、水果等富含维生素C的食物以促进铁吸收。早产儿体内贮备铁少,出生后4个月更应及时补充。

### 3. 锌缺乏症 (zinc deficiency)

锌是人体中重要的微量元素,人的整个生命过程都离不开锌。一生中最需要锌的时期是胚胎期、新生儿和幼儿期。锌缺乏是婴幼儿的常见病。母乳不足、未能按时增加辅食、锌吸收利用不良、偏食等均可造成锌缺乏。

为防止婴幼儿缺锌,首先应提倡母乳喂养,人乳中锌易为婴儿所吸收;其次在婴幼儿饮食中,增加富含锌的各种动物性食品,如猪肉、猪肝、鱼、海产品等。

### 4. 蛋白质—能量营养不良 (Protein-Energy malnutrition, PEM)

PEM是目前发展中国家较严重的营养问题,主要见于5岁以下儿童。近些年来严重的水肿型PEM在我国已很少见,但蛋白质轻度缺乏在一些地区仍然存在。发病原因主要是饮食中长期缺乏热能、蛋白质的结果。

预防蛋白质—能量营养不良最主要的是因地制宜地供给高蛋白(特别要注意优质蛋白质的含量)、高能量食物,改善其营养状况。但应注意食物蛋白质、能量应逐渐增加,以防消化功能紊乱。同时注意各类营养素摄入量之间的平衡。

## 第四节 青少年与大学生的营养膳食

### 一、大学生的生理特点和目前饮食现状

#### 1. 大学生生理特征

我国大学生年龄大都在18~25岁左右,20岁左右占大多数,他们正处在青春期向壮年期的

过渡阶段，是一生中生长发育最为旺盛的时期，脑力和体力的活动更频繁，又面临着艰巨的学习任务。因此，他们的生长发育状况，学习效率的高低，抗病力的强弱，劳动力、运动力的大小等等，都与营养有着密切的关系，确保大学生们科学合理的营养及膳食平衡至关重要。

## 2. 大学生的饮食现状

(1) 偏食、忌食：现在的大学生中，独生子女越来越多，部分人从小养成了偏食、忌食的习惯，进入大学后住校为主，脱离了父母的监管，饮食上的单一性就愈显突出，这就必然会妨碍营养物质的摄取，甚至产生某种营养物质的缺乏病。

(2) 对营养的认识态度不够：有的人认为吃饱就行了，或者想怎么吃就怎么吃。还有的人认识态度相当不错，然而在具体的生活中却不懂得照顾自己，呈现营养知识和态度、行为倒挂的现象，如每顿大量吃肉不吃蔬菜，或喝点饮料了事。

(3) 不定时定量进食：一日三餐是人在漫长的岁月中形成的适应人体肠胃环境的生理功能，已成定型的生理节律。定时进餐可以维持血液中营养物质的稳定，保证人体的正常活动，一般来讲，每餐之间间隔 4~5 小时是根据食物在人体胃中停留时间决定的。在大学生中，有相当一部分人由于学习紧张、睡懒觉或其他什么原因不吃早餐，一天只吃两餐饭，或者进食无规律，饥饱不定。如晚上 5 点半吃饭，到第二天早晨 5 点半已经 12 个小时了，如再不补充饮食，将引起注意力不集中，思维紊乱，并出现饥饿、头昏、四肢乏力、手抖、心慌等症状。

(4) 喜吃零食，正餐时无食欲：经常吃零食，会破坏正常的饮食习惯，打乱胃肠消化活动的规律。经常吃零食，胃肠就要随时分泌消化液，每次又分泌不多，这样到吃正餐的时候，消化液就分泌不充足，不能使食物得到很好的消化，影响正常营养的吸收，容易造成营养不良和胃口不好的现象。

(5) 盲目减肥：实际上，女性在发育成熟后，生理上就要求有一定的皮下脂肪积存，如果用控制进食来减少皮下脂肪的积存，就容易造成营养缺乏。明智的减肥原则：一是节制饮食，特别是糖类和油炸类、脂肪类食物，合理膳食。二是增加体力活动，最好的减肥运动是游泳、滑雪、举重、拳击。不能胜任这些运动的，也可以做适合自己健康状况的步行、跑步以及仰卧起坐、仰卧直腿抬高等。

(6) 不注意喝水：人要保证每天新陈代谢的正常需要，维持体内水分出入量平衡，日饮水量应在 1000~1300ml 之间或者更多才为合理。

(7) 早餐吃少、午餐吃好、晚餐吃饱：现在有不少人已经习惯了“早餐吃少、午餐吃好、晚餐吃饱”的饮食方式。北京某研究机构在京城白领中做了一个小范围调查，发现白领每天摄入的能量和营养素只有不到 2% 来自早餐，约 30% 来自午餐，近七成来自晚餐和夜宵。北京师范大学营养研究中心著名营养专家安健华特别提醒爱美女性，长期不吃早餐或不按时就餐极易诱发胃肠病和结石症，还可引起肥胖。

## 二、大学生的营养需要

大学生虽属成人，但他们的肝、脑、脾等脏器还未达到人体发育成熟的其最大重量，心、肺等各器官的功能还未健全。所以大学生要想身体好、学习好，必须养成良好的生活习惯，并在饮食营养方面要做到搭配合理，补充充足。

### 1. 脂肪

不饱和脂肪酸是构成脑的最主要的营养素。在脑的成分中，50%~60% 是由脂肪组成的，其

中必需脂肪酸主要有亚油酸和亚麻酸。在日常饮食中,应注意脂肪量的供给,可多选用植物脂肪。动物性脂肪对维持脑功能有一定作用,可定时吃一点肥肉,但数量不能太多,要防止因补了脑而损坏了血管和心脏,植物和动物脂肪的比例应7:3。另外,磷脂也是脑细胞中重要的一个组成部分,可促进脑细胞发达,并保证脑的功能良好,是健脑的理想食物。最好的脂肪健脑食物是:鱼类及水产品、核桃仁、芝麻、松子、榛子、香榧子、花生米、西瓜子、葵花子和毛栗子等。

## 2. 蛋白质

蛋白质是脑细胞的主要成分之一,在脑的成分中,30%~35%是由蛋白质组成。脑中蛋白质是智力活动的物质基础。蛋白质除了是控制脑细胞的兴奋与抑制过程的主要物质外,在记忆、语言、思考、运动、神经传导等方面都有重要作用。最好的蛋白质健脑食物是:非养殖的鱼、虾、贝类,如各种海鱼、黄鱼、鲳鱼和带鱼,各种豆及其制品如黄豆、豆浆、豆腐、豆腐脑、豆脑干、素鸡、腐竹、豆芽、青豆、蚕豆、小豆、豌豆、荷兰豆和葵花籽等。

## 3. 糖

糖是脑活动的主要能源物质。人从食物中摄取的糖分,进入体内先分解成葡萄糖、果糖、半乳糖,被身体吸收,葡萄糖由血液输送到身体各部位,成为活动时所需要的能源,脑是消耗血糖最多的器官,人类的大脑和神经细胞必须要糖来维持生存,脑组织本身贮存的葡萄糖仅仅能保持中枢神经体系正常运动5~10 min。必要时人体将分泌激素,把人体的某些部分(如肌肉、皮肤甚至脏器)摧毁,将其中的蛋白质转化为糖,以维持生存。比如难民个个骨瘦如柴,就是这个原因。脑所消耗的葡萄糖量是全身能量消耗总数的20%,糖的最好来源是以没被严重污染的土壤、水源、空气而施有机肥料种植的,又没经过精加工的糙米、胚芽米及国家规定的八五面、九二米、小米、黄米、糯米、玉米、高粱、大麦、小麦、荞麦、燕麦、番薯、竹薯、木薯、蜂蜜、山薯、红糖等。每人每天食入的粮食中的糖量已经足够了,不必要再另外补充糖分,如过多的补充糖分,特别是精制糖,会使脑进入过度疲劳状态,影响脑的功能。

## 4. 维生素

维生素能促进脑细胞结构坚固,消除脑细胞结构的松弛或紧缩,起到润滑油的作用。其中维生素C能使脑细胞敏锐地发挥功能,使脑机敏灵活。如果维生素C供应不足,会使脑细胞的结构松弛或紧缩,使脑神经细管发生堵塞、变细,导致脑细胞活动能力降低和脑功能低下,影响智商。如果小儿时期缺乏维生素C,严重的会引起精神分裂症和自闭症。

## 5. 矿物质

钙是保证脑持续工作的物质。钙可保持体液呈弱碱性的正常状态,防止人陷入容易导致疲劳的酸性体液环境。充足的钙可促进骨骼和牙齿的发育并抑制神经的异常兴奋。钙严重不足可导致性情暴躁、多动、抗病力下降、注意力不集中、智力发育迟缓甚至弱智。补充钙的最佳食物有牛奶、海带、骨汤、小鱼类、紫菜、野菜、豆制品、虾皮等。

# 三、大学生的合理膳食

大学生是以脑力劳动为主的青年群体,他们用脑时间长、思维能力活跃、记忆力旺盛,因此,根据大学生的生理需求,从能量、蛋白质、无机盐等多方面考虑营养平衡配餐,每天需要供应足够的能量和各种营养素,除了维持人体正常的生理活动和工作学习的需要外,还应该供给有利于

脑力劳动的各种营养素，否则可能导致发育迟缓，机体抵抗力下降，智力、记忆力及学习效能减退等。

### 1. 适当安排好三餐热量摄入的比例

有这样一句谚语“早餐要吃好，午餐要吃饱，晚餐要吃少”。目前大学生的热量供应基本达标，但三餐之间热量的分配也并非尽善尽美，早餐要吃得饱，也要吃得好，现在不少学生早餐吃得少，且质量差，而不少大学上午的课程安排很满，如吃不饱、吃不好，很难坚持到中餐，同时也影响上课的效果。

### 2. 应增加蛋白质的摄入量

蛋白质是生命活动的基础，在体内不能储存，每天都必须摄入，因而必须保证蛋白质的供给。从调查结果看，目前大学生的蛋白质供应量普遍不足，组成上以植物性蛋白质居多，动物性蛋白质比例很少，且质量较差。因而在膳食中应增加富含蛋白质的原料做的饭菜，像瘦猪肉、鸡鸭肉、蛋类、奶类以及豆制品等。早餐可喝些豆浆，有牛奶更好。考虑到部分学生的经济状况，可多吃些豆制品，对补充蛋白质大有裨益。蛋白质的摄入量每天应达到 70 克的供给量标准，其中动物性、豆类的蛋白质最好占三分之一以上。

### 3. 在饮食中多吃一些富含维生素的食物

维生素包括脂溶性和水溶性两种，它们是调节体内生理功能所必不可少的物质。动物的肝脏，一些海产品和植物油等是脂溶性维生素的主要来源；而蔬菜水果则是水溶性维生素的主要来源。有些维生素，譬如维生素 C 在烹调过程中极易受到破坏。所以，学生在选择菜肴时，应以富含维生素的瓜果蔬菜以及肝脏等为主，也可采取一些补救措施，如平时多吃些（生食）水果蔬菜中含维生素多的如西红柿、黄瓜、菜青椒、红心萝卜等。

## 第五节 老年人营养与膳食

### 一、老年人的生理特点

#### 1. 代谢功能降低

老年人的代谢速率减慢，代谢量减少，基础代谢较中年人下降 15%~20%；老年人机体的合成与分解代谢失去平衡，表现为合成代谢降低，分解代谢增强，因而引起细胞功能下降。由于代谢功能改变，使营养素的消化、吸收、利用和排泄均受到不同程度影响。

#### 2. 体内成分的改变

老年人体内脂肪组织随年龄增长而增加，而去脂组织则随着年龄增长而减少。老年人由于组织再生能力相对较低，造成功能性的实质细胞不断减少，突出表现为肌肉组织的重量减少而出现肌肉萎缩；细胞内液减少而使体内水分降低；由于骨组织中矿物质减少（尤其是钙减少）而出现骨密度降低，因而老年人易发生不同程度的骨质疏松症及骨折。

#### 3. 器官功能的改变

（1）感觉器官功能的改变。老年人视力降低，味觉、嗅觉、触觉等感觉器官较不灵敏，会影响对食物的喜好程度而减少摄取量，口味也因此加重，容易摄入过多调味太重的食物。



(2) 消化系统功能的改变。由于牙齿松动或脱落,唾液分泌减少,使得咀嚼和吞咽较为困难,并影响食物的选择和烹调方式;由于消化液、消化酶及胃酸分泌量减少,致使食物的消化吸收受影响,老年人经常发生消化不良症状;由于胃肠蠕动减慢,易造成便秘;由于胆汁及胰腺分泌量减少,使老年人对脂肪的消化吸收能力下降并伴有脂溶性维生素吸收不良。

(3) 循环系统功能的改变。由于老化,血管壁逐渐增厚变狭窄而失去弹性,使得心脏输出血量减少、血流阻力增加、血流速度减慢,致使血压逐渐升高,增加心脏的负荷。

(4) 肾功能的改变。由于再生能力下降,肾脏中肾单位减少,因而减少了通过肾脏的血流以及使肾小球滤过率降低,导致肾脏排泄及再吸收功能下降,影响血中代谢废物的排泄及电解质的平衡。老年人对酸碱平衡代谢的失调,不能迅速反应并加以纠正。

(5) 其他。老年人胰岛素分泌能力减弱,组织对胰岛素作用的反应能力降低,使老年人空腹血糖明显上升,葡萄糖耐量下降;此外,老年人的脑功能及肝脏代谢能力均随着年龄增加而有不同程度下降。

## 二、老年人的营养需要

老年人的营养是决定老年人健康的重要因素之一。正常老年人按照其机体的生理状态,同样需要平衡和合理的膳食来达到营养的目的。

### 1. 热能

中年后随着年龄的增加,人体组织细胞逐渐减少,基础代谢率降低,体力活动减少以及体内脂肪增多和去脂组织减少等,使老年人对热能的消耗也随之降低。因此,需适当降低每日膳食总热能的摄入量,以免过剩的热能转变成脂肪堆积于体内而引起肥胖。热能的摄入量应随年龄增长而逐渐减少,60岁以后应较18~49岁的成年人减少20%。老年人减少热量,主要是降低碳水化合物和脂肪的摄入量。

### 2. 蛋白质

由于消化系统功能减弱,使摄入蛋白质的生物有效性降低;在人体衰老过程中,体内蛋白质的分解代谢超过了合成代谢,当膳食蛋白质不足时,老年人易出现负氮平衡。因此,老年人应有足量的蛋白质供应。中国营养学会推荐的摄入量(RNI)为75g/d(男)及65g/d(女)[按1.27g/(kg·d)或按15%蛋白质/总热量计],其中要求有1/3~1/2的优质蛋白质,如鱼、瘦肉、蛋、奶类和大豆制品。但老年人蛋白质的摄入量不宜过多,以免加重肝脏、肾脏负荷。

### 3. 脂肪

老年人由于胆汁酸分泌减少,酯酶活性降低,对脂肪的消化吸收功能下降;由于体内脂质分解排泄迟缓,血浆脂质也升高。因而老年人脂肪的摄入不宜过多,特别要限制高胆固醇、高饱和脂肪酸(SFA)的动物性脂肪及肝、脑、蛋黄等的摄入。膳食脂肪来源应以含多不饱和脂肪酸(PUFA)的植物油为主。摄入脂肪的供热比占总热能的20%~30%为宜。

### 4. 碳水化合物

对于我国老年人而言,碳水化合物仍是热能的主要来源,但应避免摄入过多,适宜摄入量在总热量中占55%~65%为宜。有报告认为蔗糖食入多可能与动脉粥样硬化及糖尿病的发病率高有关;近年英国营养工作者的研究也指出,食糖过多还可引起高血压以及肝、肾和视网膜的损害,

并使血小板的凝集增加。因此老年人应避免纯糖或甜食，应选择多糖类的食物。在食物供应中还应注意膳食纤维的摄入，多吃蔬菜、糙米等杂粮，以促进胃肠蠕动，进而促进消化及预防慢性病的产生。老年人膳食中膳食纤维的适宜摄入量应为 30g/d 左右。

## 5. 矿物质

### (1) 钙

老年人胃酸分泌降低，影响对钙的吸收和利用；户外活动的减少和缺乏日照又使皮下 7-脱氢胆固醇转变成维生素 D 的来源减少、肝肾功能降低以致形成 1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> 的能力下降，也不利于钙的吸收和利用。老年人对钙的吸收率一般在 20% 以下。虽然老年人对钙的利用率和贮存能力较差，但代谢排出量并不因吸收少而降低，反而有所增加，因此钙供应不足易使老年人出现钙代谢负平衡，常导致骨质疏松，易发生骨折。我国营养学会规定老年人钙的适宜摄入量 (AI) 为 1000mg/d。目前我国居民传统膳食中钙的供应不足，一般摄入量多在 500mg/d 以下。

### (2) 铁

老年人对铁的吸收利用能力下降，造血功能减退，血红蛋白含量减少，易出现缺铁性贫血。据国内报道，老年人贫血患病率约为 50% 左右。为保证老年人机体铁代谢平衡，铁的适宜摄入量 (AI) 应为 15mg/d。

## 6. 维生素

老年人同样需要各种维生素，这对维持老年人健康、促进新陈代谢、调节老年人生理机能、增强抗病能力、延缓衰老十分重要。

### (1) 维生素 A

老年人由于食量减少以及控制高胆固醇、高脂肪食物的摄入，从而影响了维生素 A 的摄入量，同时由于生理功能减退，使维生素 A 的吸收和利用降低，因而易出现维生素 A 缺乏。因此，应适当补充足量的维生素 A。我国营养学会推荐的老年人膳食维生素 A 摄入量 (RNI) 为 800μg/d 视黄醇当量 (男) 和 700μg/d 视黄醇当量 (女)。根据老年人的饮食特点，其中 2/3 来自于绿叶蔬菜中的胡萝卜素，其余由动物性食物提供。

### (2) 维生素 D

维生素 D 可以促进机体对钙、磷的吸收并调节体内钙、磷的代谢。老年人由于户外活动减少而使由皮下合成的维生素 D 量降低，加上肝、肾功能减退使形成 1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> 这种活性形式减少，易出现维生素 D 缺乏而影响钙、磷吸收及骨盐沉积，导致钙、磷代谢紊乱，因而老年人常出现腰腿痛及骨质疏松。我国老年人每日膳食中维生素 D 的推荐摄入量 (RNI) 为 10μg (400IU)。

### (3) 维生素 E

目前，许多学者对维生素 E 的抗衰老作用予以肯定。因为老年人体内自由基倾向于增加和积聚，故适当保证维生素 E 的供给是有益的。但量多少，仍未有定论。许多西方国家推荐的供给量，成年男性为 7~11mg/d，成年妇女为 7mg/d。我国营养学会建议老年人维生素 E 的适宜摄入量 (AI) 为每日 14mgα-生育酚当量。当膳食多不饱和脂肪酸摄入量增高时，应相应增加维生素 E 的摄入量。有人建议每克多不饱和脂肪酸大约需要 0.4mg 维生素 E，但有待于确证。

### (4) 维生素 C

维生素 C 可促进组织胶原蛋白的合成，保持毛细血管弹性，防止老年血管硬化，并可扩张冠状动脉，降低血浆胆固醇及增强机体免疫功能并可预防营养性贫血，同时维生素 C 又具有抗氧化

作用，可防止自由基对机体的损害。因此老年人膳食中应供应充足的维生素 C。我国老年人膳食维生素 C 的推荐摄入量（RNI）为 100mg/d，与成年人相等。

### 三、老年人的合理膳食

老年人的饮食计划应以成人均衡饮食为基础，注意食物的种类与烹调方式，以配合老年人现有的生理状况、生活环境及营养需要。

（1）老年人胃肠功能减退，应选择易消化的食物，以利于吸收利用。但食物不宜过精，应强调粗细搭配。

（2）食物制作时宜选用蒸、炖、熏、煮和炒等方式烹调，以利食物的咀嚼和消化。要经常改变不同的烹调方式，并注意食品的色、香、味、形状，促进食欲。

（3）老年人饮食要讲究少量多餐，定时定量，不宜过饱，促进对食物的吸收及避免胃肠不适。

（4）老年人应避免摄入过多的淀粉性食物及甜食，以防热能过多及其他营养素缺乏。

（5）多吃新鲜的蔬菜、水果，以提供足够的维生素、矿物质和膳食纤维。

（6）多摄取含优良蛋白质的食物并注重来源，以牛奶、大豆制品为好，适当摄入动物性蛋白。

（7）避免太多的油煎、油炸、油腻等含脂肪较多特别是含饱和脂肪酸和胆固醇高的食物。

（8）避免盐分太高或过度加工食物，注意多饮开水帮助体内废物排泄及排便。

（9）老年人要积极参加适度的体力活动，保持食物营养物质与其机体活动量取得平衡，维持适宜体重。此外，保证老年人良好的摄食环境也是不应忽视的。

## 第八章 膳食营养与疾病预防

### 第一节 膳食营养与动脉粥样硬化

#### 一、动脉粥样硬化的概念

动脉粥样硬化是指在中等及大动脉血管内膜和中层形成的脂肪斑块，这些脂肪斑块主要由胆固醇和胆固醇酯组成。

#### 二、高脂血症与动脉粥样硬化

##### （一）血浆脂蛋白

血浆脂类是与某些蛋白质结合成脂蛋白大分子的形式存于血液之中。用离心法将脂蛋白分为：乳糜微粒、极低密度脂蛋白、低密度脂蛋白和高密度脂蛋白，它们是脂类在血中运输的功能单位。高密度脂蛋白的浓度与发生动脉粥样硬化的危险性之间呈负相关。低密度脂蛋白的浓度与发生动脉粥样硬化的危险性之间呈正相关。

##### （二）高脂蛋白血症

因血浆中的脂类是与蛋白质结合存在，认为用高脂蛋白血症这个名称能够更好地反映患者脂类代谢失常情况。高脂蛋白血症与动脉粥样硬化发病率呈正相关。

#### 三、膳食脂类与动脉粥样硬化

大量流行病学研究表明，膳食脂肪摄入总量，与动脉粥样硬化的发病率呈正相关。其中脂肪酸的组成对血脂水平的影响是不同的。饱和脂肪酸可升高血胆固醇水平；长链脂肪酸有使血脂升高的作用；单不饱和脂肪酸，能降低血清总胆固醇和低密度脂蛋白，且不降低高密度脂蛋白；而多不饱和脂肪酸，特别是 n-3 系列中的 EPA (C20: 5) 和 DHA (C22: 6)，具有降低甘油三酯、胆固醇和增加高密度脂蛋白的作用。反式脂肪酸不仅与饱和脂肪酸一样能增加低密度脂蛋白，同时还引起高密度脂蛋白降低。

流行病学和动物实验都观察到膳食胆固醇可影响血中胆固醇水平，并增加心脑血管疾病发生的危险。

磷脂有利于胆固醇的代谢，使血液中胆固醇浓度减少，降低血液的黏稠度，避免胆固醇在血管壁沉积，有利于防治动脉粥样硬化。

#### 四、膳食热能、碳水化合物与动脉粥样硬化

当人体长期摄入的热能超过消耗时，多余的能量就会转化为脂肪组织，形成肥胖。肥胖者冠心病、糖尿病和高血压的发病率较正常人高。

膳食中碳水化合物摄入过多,除引起肥胖外,还可直接诱发高脂血症。

## 五、膳食蛋白质与动脉粥样硬化

动物实验证明,动物性蛋白质升高血胆固醇的作用比植物性蛋白质明显。而植物大豆蛋白质则有明显降低血脂的作用。

## 六、维生素与动脉粥样硬化

维生素 E 能降低血浆低密度脂蛋白的含量,增加高密度脂蛋白水平,具有防治心血管病的作用。

维生素 C 参与胆固醇代谢形成胆酸的羟化反应,使血液胆固醇水平降低。维生素 B<sub>6</sub>、叶酸、维生素 B<sub>12</sub>、泛酸、维生素 A 和胡萝卜素等,在抑制体内脂质过氧化、降低血脂水平方面都具有一定的作用。

## 七、膳食纤维与动脉粥样硬化

膳食纤维的摄入量与冠心病的发病率和死亡率呈显著负相关。

## 八、无机盐、微量元素与动脉粥样硬化

### (一) 镁和钙

镁具有降低血胆固醇,增加冠状动脉血流和保护心肌细胞完整性的功能。动物缺钙可引起血胆固醇和甘油三酯升高。

### (二) 铬和硒

铬是人体葡萄糖耐量因子的组成成分,缺乏可引起糖代谢和脂肪代谢紊乱,血清胆固醇增加,动脉受损。缺硒可引起心肌损害,促进冠心病的发展。

### (三) 钠

钠被认为与高血压的发病有关,高血压是动脉粥样硬化的危险因素之一。

## 九、其他因素

大量饮酒可引起高甘油三酯血症。饮茶有降低胆固醇在动脉壁沉积,抑制血小板凝集的作用。大蒜和洋葱有降低血胆固醇水平,提高高密度脂蛋白的作用。香菇和木耳都有降低血胆固醇的作用。

## 十、膳食调整和控制原则

①控制总热能摄入,保持理想体重;②限制脂肪和胆固醇的摄入;③多吃植物性蛋白质,少吃甜食;④保证充足的膳食纤维和维生素的摄入;⑤饮食易清淡、少盐;⑥适当多吃保护性食品,少饮酒。

# 第二节 膳食营养与糖尿病

## 一、糖尿病的概念

糖尿病是由于体内胰岛素分泌量不足或者胰岛素效应差,葡萄糖不能进入细胞内,结果导致血糖升高,尿糖增加,出现多食、多饮、多尿而体力和体重减少的所谓“三多一少”的症状。

## 二、糖尿病诊断和分型

### （一）诊断标准

成人正常空腹血糖值为 3.9~6.0mmol/L，餐后 2 小时血糖值<7.8mmol/L。

### （二）分型

根据美国糖尿病协会 1997 年提出的糖尿病分型标准，糖尿病可分为：I 型糖尿病，即胰岛素依赖型糖尿病；II 型糖尿病，即非胰岛素依赖型糖尿病和其他型糖尿病。

## 三、糖尿病的流行病学

### （一）患病率

中国预防医学科学院 1998 年在《中国糖尿病流行特点研究》中报道，糖尿病标化患病率为 3.21%，耐糖量降低的标化患病率为 4.76%。糖尿病发病正呈增高趋势，目前在农村地区的患病率比城市的增长速度更快。

### （二）糖尿病的危险因素

①饮食因素，能量、脂肪摄入过多，膳食纤维、维生素、矿物质摄入过少；②生理病理因素；③社会环境因素；④遗传因素。

## 四、糖尿病的饮食控制原则

### （一）糖尿病综合调控原则

我国学者结合国内外的实际经验，提出了糖尿病综合治疗原则，即饮食治疗、运动治疗、糖尿病的教育与心理治疗、药物治疗和病情监测。

### （二）饮食调控原则

1. 饮食调控目标：①接近或达到血糖正常水平；②保护胰岛  $\beta$ -细胞，增加胰岛素的敏感性；③维持或达到理想体重；④接近或达到血脂正常水平；⑤预防和治疗急、慢性并发症；⑥全面提高体内营养水平，增强机体抵抗力。

2. 历史上饮食调控原则不断改变，其变化趋势是脂肪摄入比例减少，碳水化合物摄入比例增加，蛋白质比例变动不大。

#### 3. 饮食调控原则

（1）合理控制总热能，体重是检验总热能摄入量是否合理控制的简便有效的指标，因此，不论是肥胖者或消瘦者均应控制体重在理想体重范围内。

（2）选用高分子碳水化合物，碳水化合物供能应占总热能的 60%左右。最好选用吸收较慢的多糖，如玉米、荞麦、燕麦、苡麦、红薯等。

（3）增加可溶性膳食纤维的摄入，可选用高纤维膳食，每日膳食纤维供给量约为 40g。

（4）控制脂肪和胆固醇的摄入，每天脂肪供能占总热能的比例不高于 30%。一般建议饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸、多不饱和脂肪酸之间的比例为 1:1:1；每天胆固醇摄入量在 300mg 以下。

(5) 选用优质蛋白质多选用大豆、兔、鱼、禽、瘦肉等食物，优质蛋白质至少占 1/3。蛋白质提供的热能可占总热能的 10%~20%。

(6) 提供丰富的维生素和无机盐多选用新鲜的蔬菜和水果，摄入甜水果或水果用量较大时要注意替代部分主食。

(7) 食物多样：糖尿病患者常用食品一般分为谷类、蔬菜、水果、大豆、奶、瘦肉、蛋、油脂等八类。每天都应吃到这八类食品，每类食品选用 1~3 种。

(8) 合理进餐制度，糖尿病患者进餐时间要定时、定量，一天可安排 3~6 餐。三餐比例可各占 1/3，也可为 1/5、2/5、2/5 或其他比例。

(9) 防止低血糖发生。

(10) 急重症糖尿病患者的饮食摄入应在医师或营养师的严密监视下进行。

### 第三节 膳食营养与肥胖

#### 一、肥胖的定义及诊断

**肥胖的定义：**由于食物摄入过多或机体代谢的改变而导致体内脂肪积聚过多造成体重过度增长并引起人体病理、生理改变或潜伏的一种状态（疾病）。判断肥胖的科学方法是准确测定机体脂肪或脂肪组织的量。实际测量体重超过标准体重 20%以上，并且脂肪百分比（F%）超过 30%者称为肥胖。

**轻度肥胖：**实际体重比正常体重超过 25%~34%；**中度肥胖：**实际体重比正常体重超过 35%~49%；**重度肥胖：**实际体重比正常体重超过 49%以上。大多数肥胖属于单纯性肥胖，也有继发于其他疾病者。肥胖病常伴见头身困重、短气、乏力、头晕、胸闷、心悸、浮肿等症状。由于脂肪堆积，气血运行不利，易于引起冠心病、高血压、糖尿病、胆石症、痛风和脂肪肝等多种疾病。

#### 二、肥胖的发生机制、影响因素及分类

##### （一）肥胖发生的内因

肥胖发生的内因主要是指肥胖发生的遗传生物学基础。遗传因素表现在两个方面，其一是遗传因素起决定性作用（15 号染色体有缺陷），从而导致一种罕见的畸形肥胖；其二是遗传物质与环境因素相互作用而导致肥胖。

##### （二）肥胖发生的外因

主要是指影响肥胖发生的因素。认为社会因素、饮食因素和行为心理因素，可能是造成肥胖的原因。

##### （三）肥胖的分类

肥胖按发生的原因分为遗传性肥胖、继发性肥胖和单纯性肥胖三大类。

#### 三、肥胖对健康的危害

##### （一）肥胖对儿童健康的危害

肥胖症对儿童的身心健康带来了许多不良的影响，包括以下几个方面：①对心血管系统的影

响，肥胖可导致儿童血脂浓度增加、血压增高；②对呼吸系统的影响，肥胖症能导致混合型肺功能障碍；③对内分泌系统与免疫系统的影响；④对体力、智力、生长发育的影响。

## （二）肥胖对成年人健康的危害

肥胖是引起高血压、糖尿病患病率增加的重要危险因素。一些研究还证明了肥胖与胆囊病有关。极度肥胖者肺功能可能异常，而且肥胖者的内分泌和代谢常发生异常。

## 四、肥胖的流行病学

1986 年，我国八城市 0~7 岁儿童单纯性肥胖流行病学调查结果表明，肥胖儿童检出率为 0.91%，男性 0.93%，女性 0.90%。1996 年上述八个城市 0~7 岁儿童单纯性肥胖为男性 2.2%，女性 1.9%，比 10 年前分别增加了 2.36 倍和 2.11 倍。这是一个值得人们引起注意的问题。

## 五、肥胖的预防和治疗

预防肥胖的首要措施是在公众中宣传肥胖对人类健康的危害，教育、指导居民合理平衡膳食的可操作方法改掉不良饮食习惯、生活习惯，多参加户外活动和体育锻炼。肥胖治疗原则是达到能量平衡、促进脂肪分解。其方法控制总热能摄入，加强体育锻炼和运动。

## 六、肥胖的饮食注意

（1）每天总热量不宜少于 1200kcal。应根据个人的具体情况，按肥胖症营养配餐方案计算每日总热能和蛋白质、脂肪、糖类、矿物质、维生素的摄取量。

（2）应广泛摄取各种食物，变化愈多愈好，养成不偏食习惯。不要采取禁食某一种食品的减肥方法，例如不吃蔬菜、水果、粮食，只吃肉类的办法。

（3）绝对不要因贪嘴而破坏饮食减肥计划。

（4）忌喝果汁，尽量采用新鲜水果、蔬菜，因其富含纤维素，既可增加饱腹感，又可防止便秘。

（5）口味不可太咸，以免体内水分滞留过多。

（6）烹调方法，以蒸、煮、炒等少油法为宜。炒菜用的油，必须按计划中规定的量，因此不宜吃油炸食物及喝肉汤。

（7）增加饮食中纤维素含量，例如多选用糙米、胚芽米、麸皮面包及纤维素多的蔬菜、水果。

（8）用餐采用分食方法较好，以便正确控制分量。可任意选择的食品：清茶、淡咖啡（不加糖、奶精）、柠檬、泡菜、酸黄瓜、辣椒、胡椒、五香粉、醋。禁忌食品：严格限制糖果、酒类、饮料、甜点、罐头制品、蜜饯食品等零食。最后，应强调减肥者一定要配合适量体育运动，减重期应照常工作及劳动，不要休息。

## 第四节 膳食营养与骨质疏松

### 一、骨质疏松的定义、分类与诊断标准

骨质疏松是以骨量减少，骨密度下降，骨微观结构退化为特征，致使骨的脆性及骨折危险性增加的全身性骨骼疾病。对骨质疏松的定义应从四个方面加以理解和认识：骨量改变、骨结构改变、骨强度改变和骨折部位。目前，诊断骨质疏松的方法主要以骨密度和骨矿含量减少为依据。



骨质疏松分为三大类，即原发性骨质疏松、继发性骨质疏松和特发性骨质疏松。其中原发性骨质疏松又分为Ⅰ型（亦称高转换或绝经后型骨质疏松），以骨吸收增加为主；Ⅱ型（亦称低转换或老年型骨质疏松），以骨形成减少为主。

## 二、骨质疏松症流行病学

骨质疏松的发病率随年龄呈指数形式上升，骨质疏松性骨折的发病率也同样随年龄呈指数上升。我国13省、市骨矿含量调查协助组根据人群骨密度累积下降率的规律，利用综合评分法对骨质疏松患病率进行预测，我国患有一度以上的骨质疏松症人数约为6320万人，占总人口的5.6%。

## 三、营养与骨质疏松症的关系

### （一）钙对骨质状况的影响

钙摄入不足可能妨碍青少年骨质正常发育。提高钙摄入可以使儿童青少年骨密度和骨矿含量增加。老年人因钙摄入和钙吸收功能降低，随年龄的增长而出现钙丢失加速。

### （二）其他营养素对骨质状况的影响

与骨代谢有关的营养素包括：①磷 增加膳食中磷的摄入量可以降低钙的肠道吸收，特别是高磷低钙的膳食对处于骨质增长期的儿童青少年可能会妨碍骨质正常生长发育，而对于钙吸收和转运低下的老年人，则可能引起继发性甲状旁腺功能亢进，加速与年龄相关的骨丢失；②维生素D 适当补充维生素D能够延缓骨质丢失和骨折发生率；③蛋白质 蛋白质大量摄入时可使尿钙排泄量增加，而经尿丢失过多的钙与骨量减少和髌骨骨折率升高有关；④其他还有膳食纤维、氟、维生素A、维生素C、微量元素硅和硼等。

## 四、骨质疏松症的预防措施

从营养角度预防骨质疏松的重点应放在保持骨质峰值，延缓绝经期妇女及老年人随年龄增加而出现的骨质丢失速率上。在注意平衡膳食，保证足够热能、蛋白质的基础上，提供充足的钙摄入量十分重要。从长远考虑45~50岁以上的所有人都应保证1000mg/d以上的钙摄入。

## 第五节 膳食营养与肿瘤

食物是人体联系外环境最直接、最经常、大量的物质，也是机体内环境及代谢的物质基础。因此，研究膳食营养与肿瘤的关系在探讨肿瘤的病因、找出肿瘤防治措施方面占有极其重要的地位。

### 一、癌症的流行病学

1998年卫生部信息中心公布，恶性肿瘤已经成为中国城市的第一位死亡原因。26个省、区、市全部抽样地区恶性肿瘤的死亡率水平为108.39/10万，男性高于女性，城市略高于农村。引起人口死亡的主要恶性肿瘤为胃癌、肝癌、肺癌、食管癌、结肠直肠癌，以及白血病。肺癌和肝癌呈明显逐步上升趋势。

## 二、营养、食物与肿瘤的关系

### （一）膳食因素在癌变过程中的作用

总的膳食质量决定于体内营养状况，从而决定着癌变过程的转归。

### （二）饮食致癌的可能机制

①饮食中的致癌物或直接前体有可能启动癌变过程；②促进内源性致癌物的产生；③转运致癌物至其作用部位；④通过其代谢作用改变了组织对致癌物的易感性；⑤基因调控；⑥膳食中缺乏抗癌成分；⑦不良饮食习惯。

### （三）食物与癌

1. 大豆与癌：大豆摄入量与乳腺癌、胰腺癌、结肠癌等许多癌症的发病率呈相反关系。
2. 茶叶与癌：茶叶尤其是绿茶，对实验性肿瘤具有一定的化学预防作用。
3. 蔬菜、水果与癌：动物试验和体外试验研究结果表明，摄入蔬菜和水果与上皮癌，特别是消化道和呼吸道癌症的危险性呈负相关。如十字花科蔬菜、葱属、蘑菇、绿叶蔬菜和水果。
4. 动物性食物与癌：含有大量红肉（指牛、羊、猪肉）、蛋类和乳及乳制品较多的膳食，有可能增加某些癌症发生的危险性。
5. 酒精与癌：酒精可增加口咽部、喉、食管和肝癌的危险性。

## 三、防癌的膳食建议

世界癌症研究基金会（WCRF）和美国癌症研究会（AICR）专家小组提出了以下 14 条膳食建议：

- （1）食物多样：吃多种蔬菜、水果、豆类和粗加工的富含淀粉的主食，以营养适宜的植物性食物为主。
- （2）维持适宜体重：成人期平均体质指数（BMI）在 21~23 范围内，个人可维持在 18.5~25；避免体重过轻或过重，整个成人期体重变化不要超过 5kg。
- （3）保持体力活动：每天至少 1 小时快步走加上每周 1 小时跑步或类似运动量，使体力活动水平（PAL）达到 1.75 以上，体力活动水平指某人 1 天 24 小时消耗的总能量与其基础代谢能量之间的比值。
- （4）蔬菜和水果：每天吃 400~800g 左右蔬菜和水果，它们提供的能量占一天总能量的 7%~14%；每天保持 3~5 种蔬菜，2~4 种水果，特别注意摄入富含维生素 A 原的深色蔬菜和富含维生素 C 的水果。
- （5）其他植物性食物：吃多种来源的淀粉或富含蛋白质的植物性食物，尽可能少吃加工食品，限制甜食使其能量在总摄入能量的 10% 以下。
- （6）酒精饮料：建议少量饮酒，尤其反对过度饮酒，孕妇、儿童、青少年不应喝酒。如要饮酒，应尽量减少用量。男性每天饮酒不要超过一天总摄入能量的 5%，女性不要超过 2.5%。
- （7）肉食：每天红肉（指牛、羊、猪肉及其制品）摄入量在 80g 以下，所提供的能量在总摄入能量的 10% 以下，尽可能选择禽、鱼肉。
- （8）总脂肪和油：总脂肪和油提供的能量在总摄入能量的 15%~30%，尤其要限制动物脂肪摄入；选择植物油也要限量。

(9) 盐：成人每天用盐不要超过 6g，儿童按 4200 千焦能量摄入 3g 盐计。可用加碘食盐以防甲状腺肿。

(10) 食物储藏：注意防止易腐食物受到霉菌污染。不要吃霉变的食物。

(11) 保存：未吃完的食物应保存在冰箱或冷柜里，保证食用食物不发生污染和霉变。

(12) 添加剂和残留物：应对食物添加剂、农药及其残留物以及其他化学污染物制订并监测安全量，在经济不发达国家尤其要注意。

(13) 食物制备加工：烹调鱼、肉的温度不要太高，不要吃烧焦的食物，避免肉汁烧焦，尽量少吃烤肉、腌腊食品。

(14) 膳食补充剂：如遵循以上原则，则不必用膳食补充剂来减少癌症的危险性。

## 第六节 膳食营养与免疫

自然界有“营养—免疫—感染”的三角关系，如果机体营养不良将导致免疫系统功能受损，而免疫防御功能受损又会使机体对病原的抵抗力下降，有利于感染的发生和发展。营养不良可加重免疫功能的损害，目前营养学界研究比较多且大多数学者报道较一致的是关于蛋白质、维生素 A、维生素 E、维生素 C、铁、锌等与免疫功能的关系，现简述如下。

### 一、蛋白质与免疫功能

蛋白质是机体免疫防御功能的物质基础，当蛋白质营养不良时，其有关组织器官的结构和功能均会受到不同程度的影响。人体的各免疫器官以及血清中参与体液免疫的抗体、补体等重要活性物质（即可以抵御外来微生物及其他有害物质入侵的免疫分子）都主要由蛋白质参与构成。当人体出现蛋白质营养不良时，免疫器官（如胸腺、肝脏、脾脏、黏膜、白细胞等）的组织结构和功能均会受到不同程度的影响，特别是免疫器官和细胞免疫受损会更严重一些，且这种损伤是不可逆的，一旦受损其结构和功能恢复极为缓慢。

同时，当蛋白质营养不良时也影响 T 淋巴细胞的数量和功能，外周血中 T 淋巴细胞总数显著减少，对抗原诱导的增殖反应降低。上皮及黏膜组织分泌液中 SIgA 显著减少，溶菌酶水平下降，使其组织抵抗力降低，甚至可导致感染扩散。

### 二、维生素与免疫功能

(1) 维生素 A：一些研究结果表明，维生素 A 及衍生物作为一种营养素从多方面影响机体免疫系统的功能，包括对皮肤、黏膜局部免疫力的增强、提高机体细胞免疫的反应性，以及促进机体对细菌、病毒、寄生虫等病原微生物产生特异性的抗体。维生素 A 缺乏时，皮肤、黏膜局部免疫力降低，淋巴器官萎缩，NK 细胞活性降低，细胞免疫反应下降，这时机体对细菌、病毒、寄生虫等抗原成分产生的特异抗体明显减少。

(2) 维生素 C：维生素 C 是人体免疫系统所必需的维生素，它可以提高具有吞噬功能的白细胞的活性；还参与免疫球蛋白的合成和促进淋巴母细胞生成和免疫因子产生；还可以促进机体内产生干扰素（一种能够干扰病毒复制的活性物质），因而被认为有抗病毒的作用，维生素 C 缺乏能使免疫功能降低。

(3) 维生素 E：众所周知，维生素 E 是一种重要的抗氧化剂，但它同时也是有效的免疫调节剂，能够促进机体免疫器官的发育和免疫细胞的分化，提高机体细胞免疫和体液免疫的功能。

### 三、微量元素与免疫功能

(1) 铁：铁作为人体必需的微量元素对机体免疫器官的发育、免疫细胞的形成，以及细胞免疫中免疫细胞的杀伤力均有影响。铁是较易缺乏的营养素，特别多见于儿童和孕妇、乳母等人群，尤其是婴幼儿与儿童的免疫系统发育尚不完善，很易感染疾病，预防铁缺乏对这一人群有着十分重要的意义。研究结果表明，铁缺乏能损害免疫功能。使胸腺萎缩，T 淋巴细胞分泌减少和吞噬细胞的杀菌活性降低。值得注意的是，过量铁摄入也会导致感染的发生。

(2) 锌：锌是在免疫功能方面被关注和研究得最多的元素，它对维持免疫系统的正常和功能有重要作用，它的缺乏对免疫系统的影响十分迅速和明显，且涉及的范围比较广泛（包括免疫器官的功能、细胞免疫、体液免疫等多方面），所以应该注重对锌的摄取，维持机体免疫系统的正常发育和功能。

### 四、如何通过饮食营养强化自身免疫功能

(1) 补充蛋白质 蛋白质是机体免疫防御功能的物质基础，日常应适当多吃些含蛋白质丰富的食物，如瘦肉、奶类、鱼虾类和豆类食物。

(2) 喝茶 美国科学家公布了一个定量发现，茶叶中名为“茶氨酸”的化学物质可以使人体抵御感染的能力增强 5 倍。茶氨酸还能调动人体免疫细胞抵御病毒、细菌以及真菌。

(3) 补充维生素 维生素 C 能抑制膳食中有致癌作用的亚硝胺的合成，以及促进抗体形成，增强白细胞的吞噬作用，而增强机体的抵抗能力。可多吃草莓、西红柿、黄瓜、胡萝卜等含有大量维生素 C 的水果、蔬菜。维生素 A 对呼吸道及胃肠道黏膜有保护作用。缺乏维生素 A 会降低人体的抗体反应，导致免疫功能下降，病菌、病毒等就会乘虚而入。从食物中补充维生素 A 是一种安全有效的保健方法。多吃胡萝卜可增强免疫力，合理的胡萝卜食用方法是用足量的油炒或炖。

(4) 吃一些动物肝脏 加拿大的营养学家认为，动物肝脏富含多种有助于促进免疫功能的物质，例如叶酸、硒、锌、镁、铁、铜以及 B<sub>6</sub>、B<sub>12</sub> 等。麦麸中含有可增强免疫功能的镁、锌、硒，可在谷物食品中掺入麦麸。海鲜中也含有铁、锌、镁、硒、铜等有助促进免疫功能的矿物质。铁质可以增强免疫力，加拿大营养师协会指出，一般而言，生育年龄的妇女较可能缺少铁，但每日最多只可摄取 45mg 的铁。

(5) 多喝水 缺水会削弱抵抗力。多喝水能让人感觉更有活力，还可使口腔和鼻腔内黏膜保持湿润，从而可有效发挥捕捉病菌的功能。

(6) 多运动，放松心情 经常性的中等强度的运动能增强机体免疫系统的功能，因为体育锻炼能缓和情绪，减轻压力，有氧锻炼对提高免疫力也很有效，中年人可在周末时出门郊游，有慢性病的老年人要避免心脏负担过重，可选择在早晨或饭后进行慢走，然后再渐渐过渡到快走。

## 第九章 食品营养与美容

### 第一节 膳食与皮肤

皮肤是人体最大的免疫器官，具有强大的屏障作用，是人体的第一道屏障。健美的皮肤是人体美的基础。健美的皮肤是人体的形态结构、心理功能和生理过程等方面都处于健康状态的标志。皮肤的结构，主要体现人体原本旺盛的生命力，它象征着生机、热情、希望与归宿。从古至今，人们一直在寻找、追求、实现自身的美。健美的身体激励着人体去感悟生命的高涨与辉煌，激发着人们追求人生梦想。尽管不同地区、不同民族有着不同的肤色、不同的毛发，以及不同的审美观。但是对于美感的认可则是相通的，即健美的肌肤应首先具备肤色红润，肌肤光滑、细腻、富含弹性之特征，但也存在着差异。常以肤色、光泽、滋润、细腻、体味、表情等对皮肤进行美学的科学评判标准进行评判。

#### 一、皮肤的结构与功能

##### （一）表皮

皮肤的屏障功能具有双向性，对外界有对物理损伤的防护、化学性刺激的防护、微生物的防御作用等，对内体现防止机体内水分、电解质及营养物质的丢失。

1. 角质层：角质层是由充满角蛋白的扁平角质细胞和胞间细胞组成，多余的部分会变成污垢后脱落。这一层细胞排列很紧密，可防止外来物质的入侵并阻止体内液体的外渗，是皮肤的天然屏障。主要功能：帮助阻挡外界事物的侵袭和自然水分的流失。

2. 透明层：位于角质层与颗粒层之间，可透过光线呈无色透明状，只存在于手掌和脚底的部位，增强耐磨性。

3. 颗粒层：是由1~2层无核细胞构成的薄膜，是肌肤防御带。颗粒层有较大的代谢变化，可合成角蛋白，同时又是角质层细胞向死亡细胞转化的起点。此层有晶体角质内细小颗粒状物能折射光线，减少紫外线射入体内，使肌肤免受伤害，太热和酸碱性强大的情况都会伤害角质层。它的厚度随角质层的薄厚而变化，角质层薄的基本没有颗粒层。

4. 棘细胞层：由10层左右的有核细胞构成，是表皮中最厚的一层。基底细胞不断增加形成棘层细胞。棘细胞层中有棘管，管内流动着淋巴液，通过组织液、淋巴液的流动为细胞提供营养，可以把这些输送给表皮，是表皮的营养供应站。可由外部吸收物质、储存水分，起着细胞桥的作用。这一层对化妆品的有效利用起着非常重要的作用。另外，该层有许多感觉神经末梢，可感觉外界的各种刺激。

5. 基底层：是表皮的最下层，由单层的有核细胞构成，具有不断产生和分裂新细胞的功能，是制造细胞的一层，含有黑色素颗粒、黑色素细胞以及感觉、皮肤免疫等相关的细胞，黑色素颗粒含量的多少决定皮肤的深浅。这一层越能发挥其功能，皮肤就会越年轻漂亮。不过基底层的功能会随着年龄增长而减缓，因此使肌肤恢复年轻的关键是让基底层充分发挥功效。通常细胞都是

在基底层生成，经过不断的新陈代谢，往外一直推挤，最后变成角质层的细胞，废旧后脱落。正常情况下，表皮基底细胞的分裂至脱落的时间一般在 28~30 天左右。所以当我们挤青春痘、皮肤受伤之后，要完全复原，最起码要一个月左右的时间才能恢复，这就是原因所在。

(二) 真皮

真皮位于表皮深层，向下与皮下组织相连，与后者无明显界限。真皮由致密结缔组织组成。其内分布着各种结缔组织细胞和大量的胶原纤维和弹性纤维，使皮肤既有弹性，又有韧性。结缔组织细胞以成纤维细胞和肥大细胞较多。真皮的厚度不同，手掌、足底的真皮较厚，约 3mm 以上，眼睑等处最薄，约 0.6mm。一般厚度在 1~2mm 之间。真皮可分为乳头层和网状层，位于表皮和皮下组织之间。真皮主要由胶原纤维、弹力纤维、网状纤维和无定性基质等结缔组织构成，其中还有神经末梢、血管、淋巴管、肌肉以及皮肤的附属器。

真皮可分为乳头层和网织层两层。乳头层可分为真皮乳头及乳头下层（两者合称为真皮上部）。网织层也可分为真皮中部和真皮下部，但两者没有明确界限。真皮结缔组织的胶原纤维和弹性纤维互相交织在一起，埋于基质内。正常真皮中细胞成分有成纤维细胞、组织细胞及肥大细胞等。胶原纤维、弹性纤维和基质都是由成纤维母细胞分泌产生的。网状纤维是幼稚的胶原纤维，并非一独立成分。真皮组织的厚薄与其纤维组织和基质的多少关系密切，并与皮肤的致密性、饱满度，以及松弛和起皱现象密切相关。年轻的时候高而且突起，随着年龄的增长，逐渐变得平坦，皮肤也因此变得松弛，没有弹性，易生成皱纹。网状层含有胶原纤维和弹性纤维，胶原纤维主要是抵御外界的牵拉，弹性纤维主要是使牵拉之后的肌肤恢复原状。近年来受到越来越多的美容皮肤科学家的关注。

(三) 皮下组织

又称为皮下脂肪组织，对外来的压力和冲击有缓冲作用，才能保持体温，供给能量。除了脂肪以外还含有丰富的血管、淋巴管、神经、汗腺、皮脂腺和毛囊。汗腺主要是排泄汗液，帮助人体排除毒素，并且有调节体温的作用；皮脂腺主要是分泌油脂，滋润表皮，防止水分蒸发，且具有吸收脂溶性物质的作用，是皮肤吸收营养物质的主要通道。

二、人体皮肤的类型及自我检测方法

(一) 皮肤类型

皮肤可分为 5 种基本类型：油性、干燥性、混合性（普通）、敏感性、受损性。皮肤类型取决于皮肤分泌的油脂量，而油脂量又受到基因、饮食、压力、激素功能、药物、护肤方法的影响，如表 9-1 所示。

表 9-1 人体皮肤的类型

皮肤类型	外观	生理状态	个人习惯
油性皮肤	毛孔较大、皮肤纹路较粗、皮肤油光，有油脂阻塞现象，易生粉刺、面疱，肤色褐色、淡褐色甚至红彤色，有疲倦感	皮脂腺分泌多，肤质层含量在 20% 以上，皮肤 pH 值为 5.5~5.6，对外界不敏感，不容易出现皱纹，容易脱妆	喜食肉类、油炸类、刺激性食物，不喜欢吃蔬菜，维生素 B <sub>1</sub> ，维生素 B <sub>2</sub> ，维生素 B <sub>6</sub> 不足
干性皮肤	皮肤纹路细小、缺乏滋润，较少出现面疱，皮肤白皙，易干燥，有脱皮、起屑现象，表情纹（眼角、嘴角）明显	汗及皮脂腺的分泌物少，有紧绷感，肤质偏薄，可以看见皮下微血管，有压力、易神经质，不易熟睡且睡眠时间短	偏爱辛辣、口味重的食物，喜欢速食、零食，碳水化合物、脂肪食入较少，不喜欢食蔬菜，维生素 A 不足

续表

皮肤类型	外观	生理状态	个人习惯
混合性皮肤	油性、干性混合存在,通常T部位(前额、鼻子、下巴)较油,其他部位(脸颊、脸的四周)干燥,有时T部位会出现面疱	有压力、易神经质,不易熟睡且睡眠时间短,体质寒冷,易便秘、肩膀酸痛,有时感觉皮肤发痒	饮食不均衡,偏爱甜食、巧克力、辛辣食物、红茶等
一般性皮肤	最健康、最理想的皮肤类型,其汗液及皮脂分泌量适当,表面为弱酸性,看不到明显毛孔,纹理细致,厚薄适中,光滑柔软,富有弹性	在成年人中并不多见,仅在青春期的少年中可见,进入青春期后,由于受刺激素的影响,皮肤性质可能会发生改变	
敏感性皮肤	肤质较薄,毛细血管较浅,脸颊泛红,皮肤纹路细致、透明、白皙,容易被剃刀刮伤	对化妆品、香水有过敏经验,对日光容易敏感、感到火辣,对大气及温度变化适应能力弱,对外用药物过敏	喜爱牛奶及奶制品,饮食不均衡,维生素B <sub>1</sub> 、维生素B <sub>2</sub> 、维生素C、维生素E摄入不足

## (二) 自我检测方法

1. 肉眼观察法:彻底清洁面部后,用毛巾或面巾纸将水拭去,不久皮肤会出现紧绷感。观察紧绷感消失时间。持续30min左右消失,一般为中性;20min之内消失,为油性;40min左右才消失,则为干性皮肤。

2. 纸巾擦拭法:晚上洗净面部后不要涂抹任何护肤品,第二天起床后用干净的面巾纸分别轻按一下额部、面颊、鼻翼和下颚等出,然后观察面巾纸上的油污情况。油污面积不大且呈现微透明状,属于中性;若都出现透明点甚至呈现大片的透明状油迹,则属于油性;基本不沾油则属于干性皮肤。

3. 手指触摸法:清晨醒来时用手指触摸面部,感觉油腻的为油性肌肤,感觉粗糙的为干性皮肤,感觉光滑的为中性皮肤。

## (三) 皮肤保养

美容护肤养包括清洁、舒缓醒肤、瞬间渗透(精华素)、眼部护理(眼霜)、滋养补水(乳液)、锁水隔离(日霜)、营养修护(晚霜)以及修瑕美颜(粉霜)等护肤流程以及全天皮肤护理护理时间表。

肌肤美丽首先是清洁,包括洁面剂的选择、洁面的手势、洁面的次数。

水是最常用的洁面剂,适合于洗面的水应是与体温相仿的温水。常用洁面剂还有香皂、泡沫洁面乳、洁面凝胶、洗面奶、清洁霜。洗面的结果:面部清爽、滑顺、既不紧绷、也不油腻。洁面手势:将适量的洗面奶挤入掌心(若为泡沫洁面乳,应加水揉出泡沫),以中指和无名指肚打圈按摩1分钟,用洗面布擦除,再用清水漂洗。泡沫洁面乳在脸上停留的时间,最好不超过30秒!

深层洁面方式:蒸面、磨砂、面膜三种。

蒸面目的是使水蒸气浸入面部皮肤,使皮肤润湿,温度升高,毛孔扩张,皮肤大量排汗,内部残留污垢随汗液排出体外。不宜常做,最多每周一次。蒸汽熏蒸的时间也不易过长,以不超过10分钟为宜,敏感性肌肤不能超过5分钟。

磨砂:可促进皮肤的新陈代谢,增加皮肤的吸收和渗透功能,加速保养品的吸收,减少粉刺的生成,防止毛孔被油脂阻塞,还可以使化妆效果更持久、均匀。将去死皮膏以五点法涂于面部匀开,避开眼睛和口唇,半干时由下往上推搓(或打圈按摩)。借磨砂膏中的微细颗粒去除面部老死的角质细胞。

面膜:改善皮肤纹理,深入调理肌肤,去除死亡的皮肤细胞及污垢,使皮肤细致。活性物质

可渗入皮肤深层，发挥保湿、营养、美白、祛痘、抗皱等作用。油性皮肤使用天然黏土为基料的面膜；干性和中性皮肤，应使用补水性面膜。使用方法：挤出适量面膜，以五点法涂抹于面部，向外匀开，避开眼睛和口唇，约 10 分钟后洗去。其作用是稳定面部肌肉纤维，排除二氧化碳及废物，减少皮下脂肪，促进血液循环，保持细胞活力，使皮肤更加清洁、柔软、润泽，肌肉更健康、更具弹性。并且最好要使用足量的按摩霜，避免牵拉皮肤。切记：千万不要把肌肉向下拉伸。

作业：测试你的皮肤是属于哪种类型？

### 三、膳食与皮肤健康

#### （一）影响皮肤健康因素

影响皮肤健康的因素很多，包括疾病因素，人的综合症状，如生活习惯、精神状态、营养状态、睡眠质量以及工作性质等因素。皮肤保健措施：养成良好的生活习惯、注意皮肤清洁护理、治疗皮肤相关疾病，等等。良好的生活习惯，如调整心态，保证充足睡眠，合理饮食、均衡营养，同时加强体育锻炼。皮肤清洁护理，正确合理清洁皮肤和毛发，注意保湿，正确适当地护理皮肤，避免强烈日光辐射，避免滥用化妆品及外用激素。及时正确治疗皮肤相关疾病，治疗皮肤相关的其他系统疾病以及避免治疗药物对皮肤的不利影响，等等。

人们从众多皮肤保护措施中发现，要保养肌肤，不仅需要外在的护肤，更需要日常的饮食养颜。因为健康的肌肤是靠 80% 的内在调养与 20% 的外在保养相结合，而内在调养无疑离不开我们的饮食营养。

合理、科学地摄取营养素和全面、平衡的膳食是美容保健的基础，天然食物中的营养是最好的美容师。外貌、体型及肌肤的保养与膳食平衡及吸收足量的维生素、矿物质、蛋白质、脂肪等营养素的关系极为密切。人体的外貌对气血是否旺盛、营养是否充足最为敏感。中医学认为：营养充足，气血就会旺盛，皮肤就会光滑、柔嫩、富有弹性，面色便红润；营养不足，气血便会虚弱，就会面黄肌瘦、面色无华，皮肤就会变得粗糙、松弛、失去弹性，并产生皱纹，身材也会走型。

爱美是人的天性，美是文化和品位的表达，纵观历代医药养生典籍中，美容养颜、悦色抗衰的食方药方都占有一席之地，有着丰富的实践经验，是我国独特的保健养生珍贵遗产。

#### （二）饮食与皮肤健康

##### 1. 食物美容历史简介

食物美容历史悠久，经验丰富。中医美容的历史至少可以追溯到 3000 多年前，20 世纪 70 年代湖南长沙马王堆汉墓出土的古医书已有关于药物美容、针灸美容、气功美容、饮食美容的记载。在历史长河中，中医美容的各种方法被无数医学家反复应用、验证、筛选，经过去粗取精、去伪存真而渐臻完善。

我国研究食物对美容养颜作用的记载，最早见于成书的是东汉专著《神农本草经》。其中记载有 90 多种食物有美容养颜功效。明代李时珍在《本草纲目》中记述的内容就更加丰富，记载的海参、羊肉、鸽蛋、牡蛎、鲍鱼、淡菜等美容养颜的食材，或称“久服轻身”、或谓“能润肌肤”，还详细介绍了适用范围和用法。清代的《清宫医案和医方》、《太医院秘藏丸散丹膏方剂》中记录了清皇室贵族的美容食方：轻身消滞减肥的“清宫仙药茶”，驻颜轻身的“清宫八珍糕”，明目抗衰的“椿龄补酒”、“松龄补酒”，美发乌发、丰肌固齿的“如意长生酒”，以及明目的“老佛爷菊花延年膏”、“老佛爷明目延龄膏”等。



## 2. 食物美容简介

食物美容是食药结合,以养内主,内以扶助正气以固体,寓美寓补于食。饮食美容注重整体,内外兼调,整体美容的指导思想,并且人体的形体容颜状况与五脏的健康状况亦密不可分,若人体表现容颜憔悴、形容枯槁、鬓发斑白、皮肤干枯松弛等,都与内在脏腑的失调分不开。饮食美容法所应用的原料均取自于各种有美容作用的食物,这些食物多为日常饮食中所用,获取方便,安全可靠,简便易行。比如经常食用萝卜,绞取汁水,每日饮用,坚持数月,可起到细腻白嫩皮肤的作用,面黑、皮肤粗糙者尤宜。用新鲜秋茄子剖开,外擦扁平疣表面,每次擦4~5分钟,以有微热感为度,早晚各一次,可连续坚持擦至疣脱落,且愈后无瘢痕。经常食用牛奶,可滋润皮肤,使皮肤细腻光滑;对于肥胖多痰湿者,多饮茶,食冬瓜、黄瓜、山楂等食物,可助减肥防胖;而核桃、桑椹、黑芝麻等对于须发早白者则有乌须发的作用。

食物美容法是通过食物的内服、外用来防病健身、延衰驻颜或治疗损美性疾病的一种美容方法。食物美容以内服为主,外敷为辅。美容食物多来自于植物、动物,如植物药中以皮、花入药者为多。中医有“以皮治皮”之说,皮药入皮,直达病体,起到美容作用。如白杨皮、木兰皮、石榴皮等。中医还有“以色补色”之说,花瓣娇艳,质轻上达,可令气血荣于面,使容颜较好,如樱桃花、桃花、梨花、杏花、蜀葵花、李花、木瓜花、马蔺花、旋覆花、凌霄花等。有许多是动物油脂(如猪、羊、牛、鹅、熊脂等)以及乳汁、蜂蜜、蜡等入药,它们具有赋形作用,同时还具有凝润泽肤、润燥滑利的效用。补气、补血的食物,具有增强人体机能活动、提高抗病能力及延缓衰老的作用,自然和美容密切相关。现代药理学研究指出,补虚药主要是增加营养成分,如碳水化合物、蛋白质、氨基酸、维生素和无机盐等,在调整整体的同时,能改善皮肤营养,增强皮肤生理功能,如胡萝卜、西红柿、猕猴桃之类;种子类食物多含油脂,可润泽肌肤,悦人容颜,如瓜子、杏仁、桃仁、柏子仁等。

中医学认为食物分四性五味,四性指寒、热、温、凉四种食物属性,五味是指甘、酸、苦、辛、咸五种滋味。但具体施食只需分温热、寒凉以及介于两者之间的平性。其温热食物对寒症、阳虚者适合;寒凉食物对燥热质以及热证阴虚火旺者适合;食物中属平性较多,故大多可久服长服而不致体质的偏颇,如长服寒凉食物可致脾胃虚寒,损及脾阳;长服温热食物可致内热内火炽盛而致燥热,阴虚久而生痰。五味与营养健康:以归纳解释食物的治疗机制、营养作用,以及指导临床用药配膳的依据之一,并非指食物滋味的定性。

中医认为食物的性味分为平补、清补、温补三大类。平补即平性的食物,它是维持生命、保证健康所必需的食物,此类食物性味平和,具有健脾开胃、补益身体的作用,健康人与患者皆宜长期食用,无不良反应。清补即寒性食物,性味寒凉,具有清热、泻火、解毒的作用,此类食物含热量较低,能减缓人体代谢,增进免疫功能,消除慢性炎症,从而增强体质。温补食物即温性食物,其性味辛热,具有发散、行气、行血的作用,此类食物在寒冷潮湿的地区或季节适量食之,有御寒除湿之功效。

## 3. 食物现代美容原理概述

### (1) 现代美容概述

现代营养学认为,人的生命的维持要依赖于日常从粮食、蔬菜、肉类、乳制品及水果等食物中所摄取的营养物质,称为六大营养素,即蛋白质、脂肪、糖类、矿物质(包括微量元素)、维生素和水。近年来也有把膳食纤维作为第七大类营养素的倾向。这些营养素是保证机体正常生理功能所必需的,同时对于保持机体健美也是至关重要的。现代医学和营养学强调平衡膳食,也就是

要求膳食中各种营养素数量充足,种类齐全,比例科学合理,这是保证肌肤健美,延缓衰老的必要条件。如果膳食结构不合理,膳食中长期缺乏或过多地摄入某种营养素,即会影响健康,诱发疾病,又可加速皮肤衰老,不利于毛发健康生长,也会影响人的体态美。如维生素 A 缺乏,将使皮肤粗糙、干燥,失去润泽,易生痤疮及皮肤角化异常,还会导致夜盲症,使眼睛黯淡无光。维生素 C 缺乏,会影响胶原纤维的合成,皮肤弹性减弱,出现皱纹;维生素 C 也能抑制皮肤内多巴胺的氧化作用,使皮肤内深色氧化型的色素还原成浅色。因此,维生素 C 长期缺乏,可使皮肤色素增加。维生素 E 对女性生理和胸围的发育有一定功效,能够延缓细胞老化,使皮肤细胞再生能力增强,皮肤弹性纤维趋于正常。蛋白质不足则会使皮肤松弛,皱纹增多,消瘦憔悴,头发干枯脱落,加速衰老。矿物质缺乏会影响皮肤毛发的润泽和颜色及牙齿的健美。水在皮肤美容中起着很重要的作用,若表皮失去水分,则皮肤干燥无华,失去弹性;且平时多饮水,还有助于消化,减肥等。另外,也要注意膳食失衡,过多地食用多脂多油的高能量食品,既会诱发脑血管疾病,又容易发生肥胖,影响体态美,同时也会过多地消耗体内的 B 族维生素,影响皮肤、毛发的健美。

现代医学认为,健康的体液应呈弱酸性,pH 约为 6.35。过多地食用酸性食物,如肉类、蛋类及粮食类等,代谢产物使体液倾向酸性,而酸性物质和乳酸等,可以影响细胞新陈代谢,使皮肤张力减低,失去弹性,产生皱纹。蔬菜、水果、豆类、海藻等食物,富含丰富的维生素和微量元素,属碱性食物,有利于机体排出代谢废物,有益于皮肤和毛发的健康,还可预防肥胖的发生。因此,在选择食物美容时,应在保证营养的基础上合理调配,防止酸性食物过量对皮肤健美的影响。除去酸碱平衡之外,在人体内部还存在多种平衡机制,如钠-钾平衡、钙-磷平衡等,这些平衡机制的失调,都会影响到人体健康。

现代营养学研究发现,食物中除去人体必需的营养素外,还有一些含量相对减少,但是同样会对机体生理功能产生影响的生理活性物质,如生物碱、活性多酶、活性蛋白、生物抗氧化剂(茶多酚、番茄红素、黄酮类物质)、生物活性肽等。研究表明,这些物质对人体健美都有着一定的作用,活性多糖具有控制细胞分化的功能,可以延缓机体衰老;活性蛋白中的鱼蛋白可以促进皮肤的修复能力,延缓皮肤老化,增加皮肤的弹性和厚度,改善皮肤的保湿功能,减少脸部皱纹,清除晒斑;茶多酚能抑制酪氨酸酶的活性,降低黑色素细胞的代谢强调,减少黑色素的形成,具有美白皮肤的作用,还可以抑制皮脂腺分泌多余油脂,并能与皮肤表面的油脂发生脂解及氧化反应;生物活性肽能深入输送养分至皮肤深层组织,可以营养、修复、复活细胞,调节机体内环境,增强免疫力。

## (2) 营养素与美容的关系

1) 水:人体组织液中含水量高达 70%以上。水使皮肤润泽而富有弹性,减少或延缓皮肤皱纹的出现。当缺水时,皮肤弹性下降,毛发枯黄、易断裂。

### 2) 蛋白质:

① 胶原蛋白提供皮肤持水能力,令皮肤肌肤充盈、细致水嫩、富有光泽。皮肤伤口易于愈合;防止头发干枯、折断和脱落,指(趾)甲断裂。

② 弹性蛋白起支撑作用,赋予肌肤弹性,缺少会造成皮肤松弛、起皱纹、轮廓不清。

3) 脂肪:亚油酸和  $\alpha$ -亚麻酸提供能量和构成细胞膜及脂肪小包的主要成分。能防止皮肤干燥、鳞状上皮脱屑、体重增加等。但如果长期脂肪摄入量过多,会造成肥胖。

### 4) 碳水化合物:

① 淀粉是人体主要热能来源,缺乏时生长发育迟缓,体重减轻,易疲劳,皮肤干燥,缺乏光泽,但摄入过多,会使人发胖,易使面部痤疮和皮脂分泌过多者病情加重。

② 膳食纤维是促进胃肠蠕动,增强消化功能,有助于排便和清除毒素,防癌,抗衰老。

## 5) 矿物质:

① 钾——维持皮肤和机体酸碱度, 维持细胞内渗透压和正常新陈代谢。

② 铁——构成血液中血红蛋白的主要成分, 缺铁会使皮肤失去红润及光泽。

③ 碘——影响人体体格发育和肌肤的弹性, 具有美发的功效。

④ 锌——影响人体性器官的发育, 决定皮肤光泽和弹性程度, 对维持上皮和黏膜组织正常, 防御细菌、病毒侵入, 促进伤口愈合, 减少痤疮等皮肤病变。

⑤ 铜——促进骨骼、皮肤和血管中胶原蛋白与弹性蛋白的交联, 防止骨骼脆性增加、血管和皮肤弹性降低, 预防白癜风、少白头等。

⑥ 硒——肌肤滋润剂, 与维生素 E 一起食用, 可以保持皮肤的光泽及弹性, 延缓衰老。

## 6) 维生素:

① 维生素 A——维持正常视觉和人体皮肤及黏膜的完整性和弹性; 抗氧化, 防衰老, 防止日晒引起的黄褐斑, 防止皮肤干燥、粗糙和角化, 毛发生长不良甚至脱落。

② 维生素 D——防止皮肤受伤损破、溃烂难愈; 减少皱纹, 增强弹性, 防止发质过于纤细; 消除眼睛疲劳。

③ 维生素 E——改善皮肤, 减少和防止皮肤中脂褐质的产生与沉积, 可预防青少年面部痤疮以及年龄性白发和脱发, 具有抗氧化、防晒、润肤、乌发、丰胸、抗老化等功效。

④ 维生素 B<sub>1</sub>——保持皮肤弹性, 防治脚气病、黏膜过敏和皮肤炎症; 防治眼睛疲劳和眼球震颤。

⑤ 维生素 B<sub>2</sub>——保持皮肤、眼睛视网膜和角膜的正常代谢, 维护皮肤和黏膜的完整性; 抵抗日光损害, 减退色素, 消除斑点; 防治口角炎、阴囊皮炎和面部脂溢性皮炎。

⑥ 维生素 B<sub>6</sub>——预防皮炎, 抗紫外线, 祛痘, 瘦身, 美发, 防治眼睛疲劳。

⑦ 维生素 B<sub>12</sub>——防止贫血, 使脸色红润; 帮助脂肪燃烧, 保持体形, 防止眼睛疲劳。

⑧ 维生素 B<sub>3</sub>——烟酸具有抗癞皮等皮肤病和防治眼球震颤的作用, 保持血管弹性和保护皮肤。

⑨ 维生素 B<sub>5</sub>——泛酸改善皮肤组织排泄, 有称为“抗白发维生素”。

⑩ VitC——活化微血管壁, 防止毛囊处发生丘疹和点状的皮下出血; 消除暗沉的肤色, 恢复肌肤光彩紧致, 并维系肌肤的天然保湿功能; 有效清除自由基, 修复紫外线所造成的损害和老化, 有祛斑美白的功效; 防止脱发和白内障。

## 美容案例 (表 9-2)

表 9-2 自制美容品

名称	原料	制作方法	功效	备注
黄金露	玉米	甜玉米粒, 加水煮熟 (水量根据自己需要), 冷后果汁机打烂滤渣饮用 (多做放冰箱保存-加热饮用, 方便)	驻颜	黄金露
薏米面膜 (外用)	白芷、牛奶、薏米粉 (干性皮肤); 白芷、绿豆粉、薏米粉 (油性皮肤)	将所有材料调和敷脸 15~20min	美白肌肤、淡化斑点	薏米——养颜驻容“明珠”
薏米芝麻汤	白芷、牛奶、薏米粉 (干性皮肤); 白芷、绿豆粉、薏米粉 (油性皮肤)	将所有材料混合后, 加入 200ml 热牛奶混匀食用即可	化脂瘦身	
黑糖面膜 (外用)	300g 红糖、少量矿泉水	300g 红糖入锅, 少量矿泉水, 用温火煮成黑糊状, 待凉入瓶, 涂擦脸部, 5~10min 后温水洗净	肌肤光滑美丽	

续表

名称	原料	制作方法	功效	备注
增白面膜 (外用)	红糖 30g、鲜牛奶适量	将红糖用热水溶化,加入鲜牛奶或奶粉充分搅拌,以敷在面部不流淌为度,30min 后用清水洗净	每天一次,连续 3 个月可使皮肤暗沉的黑色素减少	
红枣菊花粥	红枣 50g、黑米 100g、菊花 15g	将所有材料入锅加清水适量煮粥,待粥浓稠时,放入适量红糖	健脾补血、清肝明目,常用可使面部红润,防病、驻颜	
红糖赤豆汤	赤小豆 30g、丹参 12g、红糖适量	将所有材料一起煎制,服用	坚持一段时间,肤色滋润	
燕窝蜜枣汤	燕窝 25g、蜜枣 15g、红糖适量	将燕窝用清水泡开除去杂质,与蜜枣一起入锅加适量水煮烂熟,再加入红糖食用	养颜去皱	
润肤茶	绿茶 2g、红糖 30g	将所有材料沸水冲泡,加盖泡 5min 即可饮用,每日一次,可让皮肤变得干净透亮,粗糙的皮肤也会恢复光泽	肌肤透亮、光泽	
滋润面膜 (外用)	红茶、红糖、面粉	取红茶、红糖各两汤匙,加水煲煎,以面粉作基底调匀敷面,15min 后用湿毛巾擦净脸部,每周 1~2 次,1 个月后可使容颜滋润白皙	容颜滋润白皙	
苹果面膜 (外用)	苹果	苹果去皮,捣烂如泥后,针对干性皮肤可加适量的鲜牛奶或植物油,油性皮肤可加蛋清,搅拌均匀后再敷面,20min 后用清水洗干净,不仅可以消除皮肤暗疮、雀斑及黑斑,还能使皮肤细嫩、柔滑而白皙	皮肤细嫩、柔滑而白皙	

作业：根据上述美容案例，试制作 2~3 个美容品。

第二节 膳食与头发健康

一、毛发的结构

毛发是皮肤的附属器官，由角质化的上皮细胞组成，毛发的结构分发干、毛根和毛球三个部分。露在皮肤外面的部分称毛干，分外、中、内三层，即毛髓质、毛皮质和毛小皮。毛髓质为含色素的多角细胞构成，位于中心，也称为发髓；毛皮质为梭状细胞构成，含色素，与毛发的弹性、韧性及展性有关；毛小皮由长形鳞片样细胞重叠排列成叠瓦状，其游离缘向着发梢。毛小皮在最外层，是毛干的保护层，能阻挡较轻微的理化因素损伤。毛发多空心结构，其中心是髓质，紧邻髓质的皮质是毛发的主体，其角化细胞内含有大量的黑色颗粒。最外层的毛发皮多为鱼鳞状，组成不规则的圆柱形。化学成分：C、H、O、N 和 S 等，由多种氨基酸组成的角蛋白占 95%左右，使头发极为坚韧，角蛋白中有高含量的胱氨酸（S 的含量约占 4%），而形成的二硫键对毛发的性质起着决定性的作用。此外，角蛋白多肽链之间的作用力靠盐键、氢键、二硫键、范德华力等副键维系，形成具有交联结构的键式、螺旋式或弹簧状结构，使头发具有阻抗性、弹性和伸展性。长发（如头发、胡须、阴毛和腋毛，长度 1cm 以上）、短毛（如眉毛、睫毛、鼻毛及耳毛，长度 1cm 以下）、毫毛（汗毛）统称毛发。毛发的生长期平均为 2~3 年，休止期约为 4 个月。

毛发不溶于冷水，但是其长链分子上大量的亲水基团很容易与水形成氢键，使得毛发有良好

的吸湿性。吸收水分子的毛发因纤维膨化而会令毛发柔软，键之间的氢键减少则使毛发强度降低、长度伸长。

高温烘烤下，毛发失水会变粗糙，强度、弹性降低而容易受损。毛发对稀酸有一定的耐受性，但对强碱溶液、硫化物、氧化剂等敏感且易受损。

毛发的颜色、长短、光泽、形态（粗细、直曲等）情况受神经、内分泌、遗传、年龄、健康状况、心理、营养以及种族因素等影响。

## 二、头发类型

可根据人的健康状况和保养情况，将头发分为中性、油性、干性、受损头发四种类型，如表 9-3 所示。

表 9-3 头发类型

头发类型	特点
中性头发	最为理想的发质，头发丰厚柔顺、润泽光亮，既不油腻也不干燥，适合做各种发型
油性头发	触摸有油腻感觉，易出现头皮屑而使头发缺乏光泽。这种发质适合平直发型
干性头发	发性干燥，触摸有粗糙感，无光泽，不滑润，不易造型
受损头发	由于物理因素或使用不适合的化学洗发品，导致头发粗糙、干燥、枯黄、分叉等情况

头发的颜色是由毛皮质中的黑素颗粒的种类和数量所决定。黑素颗粒是由毛球中的黑素细胞产生的。黑素细胞内有黑素小体，小体内含有酪氨酸酶，能将酪氨酸转化为黑素，当黑素小体中充满了黑素之后即成了黑素颗粒。成熟的黑素颗粒会按部就班地进入黑素细胞伸出的长长的树枝般的突起中，然后被“吐”出，而在树枝状突起附近的角质形成细胞，则张口以吞噬的方式将黑素颗粒“吃”了进去。这些被吞入角质形成细胞内的黑素颗粒则很快就被转移到了新生成的毛皮质内，沿着蛋白质中氨基酸链排列，大部分分布在毛皮质的外缘，往往黑素的多少决定了头发的颜色，因为黑素越多，头发的颜色就越黑，头发变灰变白，那一定是黑素减少或无黑素所造成的。

颜色：黑色、金黄色、褐色、灰白色和白色。

形状：直发、波浪和卷发。黄种人多为直而不卷的黑发，白种人多为波浪状的金发，生活的炎热地区黑种人为了防止暴晒，头发则卷曲成细胞的卷筒状，使头发与皮肤之间形成天然的“隔热”屏障。

## 三、饮食与头发

头发的亮泽、柔顺、润滑与枯槁，都与饮食有关。由于饮食是人体获得营养和能量的来源，需要食入足量含丰富蛋白质的食物，如牛奶、鸡蛋、瘦肉、鱼类等，因为蛋白质是头发的生长要素需要食入维生素含量高的蔬菜水果，如菠菜、芹菜、苹果、枇杷等，因为维生素可促进头发生长、使头发光泽自然；需要食入含锌食物，如动物肝脏、干果食品，因为锌可改善头发组织，增强头发弹性和光泽。总之，膳食营养是美发的基础，如蛋白质、维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 C、B 族维生素及碘、铜、锌、钙等矿物质跟发质密切相关。发色由黑色素的多少决定，而黑色素是将赖氨酸氧化聚集而成。“肾其华在发，发又为血之所余，血盛则发润，血亏则发枯”，此句话出自中医理论，说明了肾与血、发之间的联系。黑芝麻、黑豆、黑米等黑色食物富含矿物质和花青素，可以美发；牛肉、蛋、奶等动物性食物，富含优质蛋白及矿物质，对美发也有益。

头发的生长与脱落，在注意以上营养物质的同时，合理选用一些食疗方，可达到事半功倍

疗效。祖国医学认为，头发的生长与人体血气及神经的盛衰有关，选用一些补血、温肾、滋阴的中药，与食物配合制成食疗方，可以促进头发生长，防止脱发。

四、头发的护理

1. 洗发

适时洗发，是保持头发清洁、发质健康的基础。养成定时洗发的习惯很重要，尤其在夏天，能及时除去汗液、污垢、头屑等，保证毛孔通畅，有利于头发对营养的吸收。头发太脏，易成为细菌滋生的温床，引起脱发，甚至引起疥疮、头皮溃疡等症状。

2. 护法

护发：适当补充头发水分和油分。焗油 1 次/每周，促进血液循环、加速皮脂腺和汗腺的分泌，应每日按摩头部 10~15min，每次洗发后将少量橄榄油均匀涂抹在头发上，套上烘热的厚头套保温 20min 左右，再用温水把油渍洗净。不要用强碱性洗发水洗头，否则会加速头皮角质化，产生发干燥、无光泽、易折断。

3. 修发

定期修剪头发，可避免头发分叉、易断的现象，使头发看起来健康、亮泽。要充分展现头发的秀美，一定要注意发型与人体高矮、胖瘦相配，不一样的脸型适合不一样的发式。例如，身材高挑的女士，比较适合留长发和卷发，能充分展示女性的秀美与气质；用两侧中长的直发覆盖骨线，会产生“窄”的效果，能弥补方形脸的缺憾。对头发进行有层次的修剪，会显得自然、有轻柔感，再配以轻飘纤细的发梢，更能突显柔和、洒脱的性格。短发的最大特点是自然大方、易于梳理。将短发修成参差不齐或烫后剪成短式发型、超短发型，颇具有现代女性的前卫风格。

4. 养发

(1) 合理膳食、保持饮食的营养平衡，以供给毛发新陈代谢所需的多种营养素。七大营养素的科学搭配是保证毛发健康的基础。

(2) 拥有强健的体魄，保持良好的心态。只有坚持锻炼、做到有规律的运动，才能消除紧张、烦躁的情绪，给头发一个旺盛生长的环境。

(3) 坚持按摩，按照头皮血液自然流向心脏的方向，用手指在头皮上轻按前额、发际、两鬓、头后颈的发际处。

(4) 尽量防止阳光暴晒，否则头发容易发黄。

(5) 尽量少染发、烫发、卷发或拉直头发。

染料容易引起过敏反应，对身体有一定的副作用，染发前必须进行过敏测试。若频繁使用染发剂、烫发剂，这些化学物质容易损伤毛囊和头发的角质层，会损害发质，使头发失去光泽和弹性，甚至变黄变枯。所以，青少年不宜烫、染发，即便是成年人也不宜过勤烫、染发，最好一年不要超过两次。

美容案例（表 9-4）

表 9-4 自制美发护发品

名称	原料	制作方法	功效
黑芝麻粥	黑芝麻 25 克，大米 100 克	将黑芝麻捣碎，和大米混匀，加入适量水熬粥食用	滋阴补肾，乌发生发

续表

名称	原料	制作方法	功效
核桃黑豆饼	枸杞子、何首乌、熟地、山萸肉各 10 克, 核桃、黑豆各 100 克	先将枸杞子、何首乌、熟地、山萸肉加入适量共煮取汁, 再加入核桃、黑豆, 共煮至核桃熟烂, 烘干, 每次服 6 克, 早晚各一次	滋阴补肾, 乌发生发
大豆煎	米醋、大豆适量	用米醋、大豆, 以米醋都煮至烂, 去豆煮稠, 涂发	经常使用能乌须黑发, 使白发变黑
四味乌发糊	黑豆 250 克, 白果 30 粒, 黑芝麻 100 克, 何首乌 150 克	将黑豆、白果研碎烧熟, 黑芝麻、何首乌烧熟后研粉, 四味粉末混合后放入瓶中, 每天早饭后服用 30 克	经常食用能乌须黑发, 使白发变黑
核桃芝麻粥	核桃仁 200 克, 芝麻、粳米各 100 克	将核桃仁及芝麻各研末, 备用。粳米加入水煮粥至 7 成熟, 再加入核桃仁、芝麻各 30 克, 煮熟即可, 每日分 1~2 次食用	滋补肝肾、养血生发
女性乌发食谱	豆腐 200 克, 海带 100 克, 精盐、姜末、葱花、花生油各适量	将海带用温水泡发, 洗净后切成菱形片; 将豆腐切成大块, 放入锅中加水煮沸, 捞出晾凉, 切成小丁。锅中放入花生油烧热, 放入葱花、姜末煸香, 再放入豆腐、海带, 注入适量清水烧沸, 再改为小火炖烧加入盐, 炖至豆腐、海带入味, 出锅装盘即成	乌发美发
养颜生发汤	核桃仁 50 克, 茯苓 50 克, 白芨 30 克, 黄豆 30 克, 芡实 20 克, 猪瘦肉 60 克	将上料洗净, 猪瘦肉切成小块, 同放入砂锅内, 加清水适量, 煎至猪瘦肉熟烂为止。饮汤, 吃猪瘦肉	乌发润发
乌发粥	何首乌 30 克, 核桃仁 15 克, 黑芝麻 15~30 克, 黑米 100 克, 冰糖适量	将原料加水适量煮粥, 待粥将熟时, 加入冰糖, 再煮 1~2 分钟即成。供早晚餐服用	益肝肾, 抗衰老, 乌须发
首乌芝麻糊	何首乌 100 克, 黑芝麻 50 克, 蜂蜜 50 毫升	将何首乌洗净, 放入锅内蒸半小时, 何首乌变软。再将蒸软的首乌取出, 放入锅内煎 1 小时, 何首乌的汁溶于水。然后将芝麻炒熟, 放入盛有首乌汁的锅内煮 10 分钟	益肝肾, 乌须发
生发黑豆汤	芝麻 30 克, 黑豆 30 克, 枸杞子 12 克, 白糖 20 克	水煮约半小时后, 连汤渣同食。每日 1 次, 连服 60 天	益肝肾, 乌须发
首乌肝片	何首乌 60 克, 枸杞子 15 克, 生猪肝 200 克, 黄瓜 200 克, 油、盐、味精适量	将何首乌粉碎为粉末, 加水 300 克熬制约 100 克的浓汁, 放入猪肝片泡 2~4 小时; 黄瓜切片。锅内放油至五六成熟时, 放入肝片过油, 下葱、姜末爆香出味, 倒入黄瓜片、盐、味精。少许首乌汁、猪肝片、发好的枸杞子, 快速翻炒 3~5 分钟即成, 每周宜服用 2~3 次	补肝、祛风、益精、养肾之功效

### 第三节 饮食与明目固齿

眼睛是心灵的窗户, 一双明眸是美貌的标志。古人常以“明眸皓齿”形容女子容貌之美, 亦喻指美女。眸: 眼珠, 泛指眼睛。明眸, 即明亮的眼睛。皓: 白色的样子; 指洁白的牙齿, 早在唐代, 诗人杜甫的《哀江头》诗就有相关描述: “明眸皓齿今何在, 血污游魂归不得。”三国时诗人曹植《洛神赋》: “丹唇外朗, 皓齿内鲜, 明眸善睐, 靥辅承权。”其意思是明亮的眼睛, 洁白的牙齿。同时也以目光炯炯有神, 牙齿整齐洁白为美等词汇形容男子眼神。如罗贯中在《三国演义》中以目光如炬、炯炯有神、坚毅等形容。

一、饮食与明目

明亮而有神的双眼可以增加一个人的自然美韵。维护眼睛的健康离不开维生素，其中维生素 A 被称为“眼睛维生素”，可治疗眼干燥症和夜盲症；维生素 B<sub>2</sub> 被称为“美目维生素”，能保证眼睛视网膜和角膜的正常代谢，防止眼睛疲劳以及怕光流泪等；维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>12</sub>、维生素 D 和泛酸等可以帮助眼睛消除疲劳。中医认为：肝开窍于目，肝功能失常容易造成各类眼科疾患的发生。如肝血不足可造成眼睛干涩，肝阳上亢造成头晕眼花等。因此，养肝的食物又有明目的功效。因此要常吃富含维生素 A、维生素 C 和维生素 B<sub>2</sub> 的食品，如动物的肝脏、鸡蛋、牛奶、胡萝卜、西红柿及蔬菜水果等，能保护角膜，增强视力；常饮菊花茶、枸杞子、决明子茶也能收到清心明目的效果；同时增加户外活动和适当体育锻炼，经常做眼保健操，对保护视力也大有好处。几种常见的明目食谱如表 9-5 所示。

表 9-5 明目食谱

名称	原料	制作	功效
豆腐猪肝汤	猪肝（切薄片）、板豆腐各 200 克、猪瘦肉（切薄片）100 克，咸酸菜 30 克，生姜 2 片，香菜 10 颗，姜汁、植物油、食盐各适量	板豆腐洗净，切小片。猪瘦肉、猪肝片洗净，加姜汁及食盐腌 10 分钟，放进沸水焯至将熟捞起。锅内下少许植物油爆生姜，加入适量水烧沸，下咸酸菜、板豆腐块，煮沸约 5 分钟，下猪肝片、猪瘦肉片、再煮沸，放入香菜，下食盐调味即可。佐餐食用，每日 1~2 次，每次 150~200 毫升	美目护眼
银杞明目汤	银耳 15 克，枸杞子 15 克，鸡肝 100 克，茉莉花 24 朵，水豆粉、料酒、姜汁适量	将鸡肝洗净，切成薄片、放入碗内，加芡、料酒、姜汁、食盐拌匀待用。再将银耳洗净，撕成小片，用清水浸泡待用；茉莉花择取花蒂洗净，枸杞洗净待用。然后将锅置火上，放入清汤，加入佐料，随即放入银耳、鸡肝、枸杞子烧沸，去浮沫，待鸡肝刚熟，装入碗内，将茉莉花撒入碗内即成。每日 2 次，佐餐用	补目益肾，明目美颜
红枣木耳汤	黑木耳 50 克，红枣 10 个，红糖 100 克	将黑木耳、红枣洗净放入清水浸泡待用，加入红糖，煎服，每日 2 次，经常服用	消除黑眼圈
菠菜护眼汤	猪肝 60 克或土鸡肝 2 副，菠菜 130 克，食盐、香油各少许，清高汤 1 升，补骨脂、骨精草、枸杞、川芎各 15 克	将四味中药材洗净加水 1000 克，煎煮 20 分钟，滤渣留汤备用。猪肝去筋膜洗净后切薄片，菠菜洗净后切成小段备用。用少量油爆香葱花，加入中药汁、猪肝、菠菜，煮开后放入适量食盐，搅拌均匀后加入少许香油起锅即可	

二、饮食与固齿

牙齿不仅是咀嚼食物的重要工具，而且与人的健康、容貌以及语言表达有着密切的关系。古语云：“百物养生，莫先固齿。”整齐而洁白牙齿，能给人一种美的感受，给人以自信、勇气。牙齿关系到一生的健康和口福，所以齿龈的护理极为重要。食物是我们所需要的钙质和磷质的最好来源，也牙齿釉质和牙根支撑骨的主要矿物质材料来源。乳齿的矿化作用开始于怀孕的第四个月，石齿的矿化作用开始于出生的第一年。牙齿生成之后，釉质更新并一直保持下去。

饮食与固齿，很多食物能帮助固齿。多吃奶类、肉类、豆类、鱼、水果、蔬菜和家禽类食品，由于它们富含钙、磷、氟等固齿元素，有益于保护牙齿，能使牙齿坚固。因奶制品（酸奶等）还



带来了钙质、磷质和维生素 D，后者将增加钙和磷的吸收，奶中主要的蛋白质-酪蛋白，能限制牙齿釉质无机盐排出过多。医学研究证明，茶叶中含有微量元素——氟，常饮茶或用茶水漱口的人，其口腔会保持清新，患口腔疾病的机会也会减少。嚼蒜防止过敏，将大蒜放在口中咀嚼数分钟，或用大蒜对敏感点反复涂擦，可起到防止牙齿过敏酸痛的作用。

花生含多种维生素、卵磷脂、蛋白质、棕榈酸等。食用花生后不产生腐蚀酸，有利于牙齿健康。洋葱里的硫化物是强有力的抗菌成分，能杀死造成蛀虫的变形链球菌，以新鲜的生洋葱效果最好。香菇：香菇里所含的香菇多醣体可以抑制口腔中的细菌制造牙菌斑。用薄荷叶可自制漱口水，以缓解牙龈炎、肿胀的不适感。嚼食无糖口香糖可以增加唾液的分泌量，中和口腔内的酸性，进一步预防蛀牙。喝水是最简单又是很重要的保护牙齿方法。适量喝水能让我们的牙龈保持湿润，刺激唾液分泌。在吃完东西之后喝一些水，可以顺道带走残留口中的食物残渣，不让细菌得到养分，损害牙齿。介绍几种常见的固齿美容食谱，如表 9-6 所示。

#### 护牙固齿的基本常识：

**刷牙：**刷牙应做到每天早、晚各一次，防止牙齿残留食物发酵产酸造成龋。牙刷要选择适合自己牙齿大小的软毛刷，且注意正确的刷牙方式；应选择多种性能的牙膏交替使用，有利于齿龈的健康。无论如何护牙，在经过数年后，牙齿上总会滞留或多或少的污垢或牙石，这些污垢和牙石会使牙龈易于受到细菌、酸碱等理化因素的损伤，而每隔三四年到医院请牙科大夫彻底地洗洁牙齿，既可使你的牙齿清洁如初，减少磨耗，又可预防牙龈疾病。

**剔牙：**剔牙清洁残余食物。随着年龄的增长，人的牙龈萎缩，牙齿会逐渐产生一些缝隙。在咀嚼食物过程中牙齿间隙里经常会残留食物纤维（如骨刺、蔬菜的硬质部分、瘦肉丝等）。这些食物残渣留在邪气缝中，会在细菌的作用下变质发臭，损害牙齿，应及时剔去。

**叩牙：**常叩牙，在祖国传统养生学中，叩牙是牙齿保健的主要手段。正如谚语所说：“清晨叩齿三十六，到老牙齿不会松。”叩齿的方法是：口唇微闭，先叩磨牙 50 次，再叩门牙 50 次，再错牙叩犬齿 50 次。这些动作早晚各做一次。

**正确咀嚼：**正确方法是两侧牙齿交替使用。如果经常用单侧牙齿咀嚼食物，另一侧则会因缺少生理刺激而发生组织废用性萎缩；而经常咀嚼的一侧因负担过重易造成牙髓炎，且会引起面容不端正，影响容貌。

表 9-6 固齿美容食谱

名称	原料	制作	功效
黄豆排骨汤	黄豆 150 克、猪排骨 500 克、料酒、味精、精盐、葱段、蒜片、姜片、酱油各适量	黄豆洗净放入清水浸泡冷水浸泡 3~5 小时；葱洗净切粒；排骨洗净切 3~4 厘米长的小块，余水捞起冲净；适量清水煮沸，放入排骨、泡好的黄豆，加作料，用文火炖至黄豆酥软即可。食时，加适量盐和味精调味	美齿
咸鸭蛋蚝豉粥	咸鸭蛋 2 个，蚝豉 100 克，粳米 150 克，精盐少许	将咸鸭蛋去壳，与洗净的粳米、蚝豉一同入锅，加水 150 克，用旺火烧开后转用小火熬成稀粥，每日分数次食用	固齿洁齿
香干炒芹菜	香干 50 克，芹菜 200 克，酱油、豆油各 10 克，精盐适量	先将芹菜摘洗干净，切成 3 厘米的段，经沸水锅焯过，再将香干洗净切丝，炒锅上火，加油烧热，先煸炒芹菜，再入精盐，再将香干丝放入，并加入酱油，用旺火速炒几下，出锅装盘即成	固齿洁齿

续表

名称	原料	制作	功效
清炖排骨	排骨 1000 克, 葱、盐、味精各少许	排骨洗净, 剁成块, 用开水焯透, 葱剥皮去根洗净, 切 3 寸段许, 排骨置高压锅内, 加水适量, 放入葱段, 加盐适量, 武火上炖至阀门开启, 转文火炖 1 小时许, 放阀门待气出尽, 开盖, 加味精少许即成。吃肉, 吸骨内汁, 喝汤	补肾强骨, 固齿, 用于齿松不固, 步态不健, 腰酸, 腿脚抽筋等症
首乌盐黑豆	黑豆 1000 克, 何首乌 200 克, 大青盐 12 克	先将何首乌与大青盐一同入锅, 加水 4000 克共煮, 用旺火煮开后转移小火煮 1 小时以上, 滤去药渣取汁, 与黑豆同煮, 淹没黑豆为度, 旺火煮 30 分钟, 捞出阴至八成干, 再加药液煮, 再捞出阴干, 如此反复 9 次, 即成。平时食用, 每次细细咀嚼 20~30 粒黑豆	补肾坚齿
虾皮豆腐	虾皮 20g 克, 豆腐 50 克, 精盐、麻油各适量	先将虾皮洗净, 豆腐沸水锅中氽过, 捞出切小块; 虾皮入锅, 加水 500 克煮沸, 再将豆腐块入锅, 只煮沸 10 分钟, 加精盐调味, 淋上麻油即成。吃豆腐喝汤, 可连服数天	滋补强壮, 食之固齿洁齿
胡萝卜果茶	胡萝卜 500 克, 山楂 300 克, 白糖适量	胡萝卜洗净, 山楂洗净去核, 二物同置果汁机中加工成酱末, 加水适量, 以武火煎开, 复用文火熬 15 分钟许, 稍凉, 加入白糖摇匀即成	滋肝明目, 坚齿之效

营养与美容实验

实验一 芦荟保湿精华液

【目的要求】

- 1. 通过亲手制作, 使用本产品, 体验天然护肤品的功效以及制作乐趣。
- 2. 了解芦荟、透明质酸等黏多糖物质的保湿原理。

【实验原理】

决定肤质弹性、滋润等状态的关键, 在于真皮层的多糖、硫酸软骨素、透明质酸等高分子网状结构的保水能力。

本款产品中使用的透明质酸钠, 是从质地黏稠的动物皮中提取的胶质, 被公认为最高级的保湿剂。芦荟汁具有全方位的美容护肤功效, 再加上甘油、橄榄油, 可感受到精华液柔和、滋润的保湿效果。

【仪器与试剂】

家用榨汁机、烧杯 (30ml、50ml)、玻璃棒、量筒 (10ml、50ml)、胶头滴管、不锈钢水果刀

【实验步骤】

- 1. 取芦荟叶一片, 用水果刀去皮, 取出透明质状肉, 倾入榨汁机榨汁。
- 2. 于 100ml 烧杯中加入芦荟汁液 5ml、甘油 1ml、1%的透明质酸钠溶液 4ml。搅拌均匀后, 加入 4%琼脂条溶胶 5ml、橄榄油 3~4 滴, 激烈搅拌均匀。
- 3. 加入玫瑰香精半滴 (过敏肤质不加), 搅拌均匀后装瓶。
- 4. 置于阴凉干燥处保存。

## 实验二 蛋白收敛面膜

### 【目的要求】

1. 通过本产品的制作和使用,了解美容就在我们身边。只要善于动脑,就能获得天然、无毒、经济的美容护肤品。

2. 了解蛋白美白剂食盐杀菌的机制,学会自制面膜的基本方法。

### 【实验原理】

鸡蛋清是非常好的保养圣品,尤其适用于油性肌肤者,它所含的氨基酸、活性酶类具有很好的消炎、收敛效果。而食盐对于油性肌肤是一种较好的收敛、消炎成分。鸡蛋清敷于面部形成一层薄膜,使面膜中的各种营养成分有足够的时间渗入皮肤、润泽皮肤。同时形成的薄膜能提升面部皮肤的温度,更好地加速皮肤的血液循环,起到促进皮肤新陈代谢的作用。另外,干燥的面膜有收缩作用,可使皮肤紧绷,消除细小皱纹。面部的污垢、老旧细胞能随着面膜的剥离而除去,使面部看起来白净、光泽、柔软、润滑。

### 【仪器与试剂】

家用榨汁机、烧杯(30ml、50ml)、玻璃棒、胶头滴管、不锈钢水果刀、鸡蛋、食盐、生姜等。

### 【实验步骤】

1. 取两只烧杯,利用来回倾入法,借助于玻璃棒,将一只鸡蛋的蛋黄与蛋清分开;

2. 将生姜切片榨汁;

3. 在蛋清里加入半勺食盐,搅拌均匀,加入姜汁4~6滴(消除蛋清的腥味,过敏性皮肤不加)。

## 第十章 体育运动与健康

### 第一节 体育运动与健康的关系

#### 一、生命在于运动

生命在于运动，运动能够带来旺盛的生命力。对人体生命来说，不仅指机械运动，还包括物理运动、化学运动、社会运动和思维运动；不仅包括宏观的躯体运动，还包括微观的细胞运动、分子运动等诸多运动形式。所以说生命在于运动，运动能使人身心健康。

体育锻炼是以身体活动为媒介，以谋求个体身心健康、全面发展为直接目的，并以培养完善的社会公民为终极目标的一种社会文化现象或教育过程。科学的体育锻炼不仅能增强人体各器官系统的免疫功能，全面促进机体的新陈代谢和身体的正常发育，而且能磨炼意志，培养自信心，提高抗挫力，陶冶美的性情，增强社会与适应能力。因此，体育锻炼与身心健康密不可分。

#### 二、体育运动与人体健康

体育运动在生理上具有以下作用：

1. 体育锻炼有利于人体骨骼、肌肉的生长，增强心肺功能，改善血液循环系统、呼吸系统、消化系统的机能状况，有利于人体的生长发育，提高抗病能力，增强肌体的适应能力。
2. 减低儿童在成年后患上心脏病、高血压、糖尿病等疾病的机会。
3. 体育锻炼是增强体质的最积极、有效的手段之一。
4. 可以减少你过早进入衰老期的危险。
5. 体育锻炼能改善神经系统的调节功能，提高神经系统对人体活动时错综复杂变化的判断能力，并及时做出协调、准确、迅速的反应；使人体适应内外环境的变化、保持肌体生命活动的正常进行。

体育运动在心理上具有以下作用：

1. 体育锻炼具有调节人体紧张情绪的作用，能改善生理和心理状态，恢复体力和精力；
2. 体育锻炼能增进身体健康，使疲劳的身体得到积极的休息，使人精力充沛地投入学习、工作；
3. 舒展身心，有助安眠及消除读书带来的压力；
4. 体育锻炼可以陶冶情操，保持健康的心态，充分发挥个体的积极性、创造性和主动性，从而提高自信心，使个性在融洽的氛围中获得健康、和谐的发展；
5. 体育锻炼中的集体项目与竞赛活动可以培养人的团结、协作及集体主义精神。青少年包括大学生在内，是人一生中身心发育趋向成熟的重要转折时期，在生理和心理方面出现许多前所未有的变化，更应注意多运动多锻炼。随着人民生活水平和文化素质的提高，“爱美之心，人皆有之”，我们要在体育运动中茁壮成长、在运动中保持健美。

## 第二节 体育运动促进身心健康

现代科学技术的发展给社会发展创造了物质基础,随着计算机、自动控制、信息技术在各个领域的广泛运用,人类已经进入信息社会,极大地加快了生产、生活的现代化步伐,提高了社会生产力。但与此同时,给人们也带来了一些负面效应,这些效应主要体现在人的生理和心理两个方面。例如:过多的选择使人紧张和疲劳;生活变化速度加快使人感到焦虑不安;工作、生活节奏过快,使人无暇顾及身体锻炼,造成运动不足,引发的肌力衰退;营养结构的偏颇,造成肥胖和营养不良,等等。因此,精神负担过重、体力活动不足、营养摄入与消耗失衡,导致了心血管病、糖尿病、肥胖症等“现代文明病”泛滥。体育锻炼与人体身心健康的关系如下:

### 1. 体育活动与现代社会生活中运动不足病

大量的实践证明:体育运动的确是抵御“现代文明病”的良方妙药。人们在运动时,可以消耗大量的能量,从而逐步消耗体内的脂肪。因此,运动是预防和消除肥胖的有效手段。与此同时,体育运动可以改善机体的脂质代谢,降低血脂和低密度脂蛋白的含量和提高机体高密度脂蛋白的含量,减少脂质在动脉管壁上的沉积,增加血管的弹性,保持机体的血压,从而有效地预防和治疗心脑血管疾病;体育活动和运动训练能增加胰岛素的敏感性、降低血浆胰岛素浓度,增加机体对葡萄糖的耐受力,这样就能减少成年人尤其是过胖的人患糖尿病的机会;体育运动能有效防止运动系统的异常,如骨质疏松、骨折和颈椎病等。与此同时,体育运动不仅能促进血液循环,改善体内营养物质的运输能力,使大脑获得更多的氧气和营养,有助于消除疲劳,恢复大脑的正常功能,而且能够加强神经系统的调节功能,从而使人精神振奋,心情愉快;同时,人们在运动中可以加强交往,协调人际关系,并能够为在工作中所产生的压抑、不满等消极情绪提供一个公开的、合理的宣泄口。因此,体育运动也是消除情绪障碍,减缓和治疗心理障碍的一种重要手段。美国由于近年来推行“健康计划”,开展“大众体育”活动,血管病的发病率和死亡率出现了持续下降的趋势。冠心病发病率 20 世纪 70 年代比 20 世纪 50 年代下降了 8.7%,死亡率下降 7%,20 世纪 80 年代后仍持续下降,这就更加激发了人们参与大众体育活动的热情。正因为如此,我国政府为了更广泛地开展群众性体育活动,增强人民体质,推动我国社会主义现代化建设事业的发展,颁发了《全民健身计划纲要》,发动全国人民积极开展全民体育运动。由此可见,体育健身是现代社会发展 and 人类健康生存的基础,是现代人生活中不可缺少的内容。

### 2. 延年益寿、抵抗疾病离不开体育活动

动物学家发现,大象在野外生活可活到 200 岁,一旦被俘获,关进动物园,尽管生活条件比野外好得多,却活不到 80 岁;野兔平均可活 15 年,而自幼养在笼内过着“优越”生活的家兔,平均寿命才 4~5 年;野猪的寿命也比家猪长一倍。那么,为什么野生动物比家养动物寿命长呢?重要的一条是野生动物为了寻食、自卫、避敌、摆脱恶劣气候的侵害,经常要东奔西跑,身体得到了很好的锻炼。这样一代一代传下去,体质变得越来越好,寿命自然比家养动物长了。同样,人也是如此,经常参加体育运动锻炼的人,寿命就长。这说明一个道理:运动是健康长寿之本。其理论依据,主要有以下几点:

#### (1) 动以养形

“养生之道,不欲食后便卧及终日稳坐,皆能凝结气血,久则损寿。”说明运动能够促进气血

畅达，增强抗御病邪能力，提高生命力，故著名医家张子和强调“惟以血气流通为贵”。人体运动主要围绕肩、腰、髋、膝、踝等关节来进行，且每一处关节部分布有若干肌群，经常运动，既能消除脂肪，又增强了肌肉的力量。此外，经常参与体育锻炼，还可提高青少年的身高和其他生理功能。

人体由 600 多块肌肉组成，总重量占体重 40%，肌肉保护骨骼并支撑身体，配合运动。积极参加体育锻炼可以促进骨骼更好的生长发育，使锻炼者肌肉发达。

#### (2) 运动可增强脾胃功能

华佗指出：“动摇则谷气得消，血脉流通，病不得生。”说明运动有强健脾胃的功能，促进饮食的消化输布。而脾胃健旺，气血生化之源充足，才能健康长寿。

#### (3) 运动可加强心脏功能

国外有个心脏病学研究所，曾对 20~30 岁的健康男子做过一个缺乏运动对身体影响的试验。他们把试验对象分为试验组与对照组，规定试验对象连续 20 个昼夜躺在床上，不准坐起、站立或在床上运动。对照组也连续 20 个昼夜躺在床上，但允许每天在床上设置的专门器械上锻炼 4 次。当试验进行了 3~5 天时，试验组的人纷纷诉说背部肌肉酸痛、食欲不振，发生便秘；20 个昼夜过后，肌肉开始萎缩，肌力极度衰退，不少人从床上一站起来就头晕目眩，心跳加速，脉搏细弱，血压下降到危险程度，有的竟处于昏厥状态，与试验前对比，心脏功能平均下降 70%，起床后，连上楼这样简单活动几乎都无法完成。但对照组的情况全然不同，他们仍保持了试验前的工作能力与机能水平。另据对哈佛大学 17000 名毕业生普查的一份研究报告中指出：经常进行积极的运动，可使心脏病发作的危险性减少 35%。

#### (4) 运动能增加肺的功能

经常锻炼的人，胸围呼吸差能达到 9~16 厘米，而很少锻炼的人，胸围呼吸差只有 5~8 厘米；一般人的肺活量是 3500 毫升左右，常锻炼的人，由于肺脏弹性大大增加，呼吸肌力量也增大，故肺活量比常人大 1000 毫升左右。此外，运动又可使呼吸加深，提高呼吸效率，常锻炼的人每分钟可减为 8~12 次，而一般人为 12~16 次，其好处在于能使呼吸肌有较多的休息时间。一般人由于呼吸浅，每次呼吸量只有 300 毫升左右，而运动员则可达 600 毫升。还有，经常运动锻炼，又可增强卫外功能，适应气候变化，从而有助于预防呼吸道疾病。

#### (5) 运动能提高肾脏的功能

这是因为运动使新陈代谢旺盛，代谢废物大部分通过肾脏排泄，使肾机能得到很大锻炼。中医认为肾主骨，不少中老年人常见的骨质脱钙、骨质增生、关节挛缩等疾病，也可通过经常的锻炼，而得以预防。

#### (6) 运动使人精神愉快

体育运动可促使脑血循环，改善大脑细胞的氧气和营养供应，延缓中枢神经细胞的衰老过程，提高其工作效率。尤其是轻松的运动，可以缓和神经肌肉的紧张，收到放松镇静的效果，对神经官能症、情绪抑郁、失眠、高血压等，都有良好的治疗作用，正如美国医生怀特所说：“运动是世界上最好的安定剂”。近年来神经心理学家通过实验已经证明，肌肉紧张与人的情绪状态有密切关系。不愉快的情绪通常和骨骼肌肉及内脏肌肉绷紧的现象同时产生，而体育运动，能使肌肉在一张一弛的条件下逐渐放松，有利于解除肌肉的紧张状态，减少不良情绪的发生。生命在于运动，请坚持体育锻炼！

### 第三节 体育锻炼促进大学生身心健康

大学生是国家未来的栋梁之材,使他们健康地走入社会,为国工作,这是大学体育的重要目的。然而,近年来的调查发现,大学校园中因健康原因诸如神经衰弱等其他疾病而休学的人数呈上升趋势,注重身体锻炼者则呈下降趋势,大学生身体素质的下降令人担忧,造成这一状况的原因是多方面的,最重要的原因在于对大学体育锻炼的意义及方法缺乏正确认识,许多同学不知从何做起,他们希望身体健康,但又错误地认为体育锻炼会影响学习。体育锻炼对于大学生来说是非常重要的。

#### 一、改善情绪状态

情绪状态是衡量体育锻炼对心理健康影响的最主要的指标。心情郁闷时去运动一下能有效宣泄坏心情,尤其遭受挫折后产生的冲动能被升华或转移。大学生常因名目繁多的考试、相互间的竞争以及对未来工作的担忧而产生持续的焦虑反应,经常参与体育锻炼可使自己的焦虑反应降低。

#### 二、提高智力功能

经常参加体育锻炼可以提高自己的智力功能,不仅使锻炼者的注意、记忆、反应、思维和想象等能力得到提高,还可以使其情绪稳定、性格开朗、疲劳感下降等,这些非智力成分对人的智力功能具有促进作用。

#### 三、确立良好的自我概念

自我概念是个体主观上对自己的身体、思想和情感等的整体评价,它是由许许多多的自我认识所组成的,包括“我是什么人”、“我主张什么”、“我喜欢什么”、“我不喜欢什么”,等等。体育运动能使人正确认识自我。人在运动中对自己身体的满意可以增强自信,提高自尊;竞争又使自己的社会价值被认可。由于坚持体育锻炼可使体格强健、精力充沛,因而体育锻炼对于改善人的身体表象和身体自尊至关重要。

#### 四、培养坚强的意志品质

意志品质指一个人的果断性、坚韧性、自制力以及勇敢顽强和主动独立等精神,意志品质既是在克服困难的过程中表现出来的,又是在克服困难的过程中培养起来的。在体育锻炼中要不断克服客观困难(如气候条件的变化、动作的难度或意外的障碍等)和主观困难(如胆怯和畏惧心理、疲劳和运动损伤等),锻炼者越能努力克服主、客观方面的困难,也就越能培养良好的意志品质。体育运动能培养人的意志。参加体育运动有助于培养人勇敢顽强、坚持不懈的作风,团结友爱的集体主义精神与机智灵活、沉着果断的品质,还能使人保持积极向上的心态。大学生如果能把从锻炼中培养起来的坚强意志品质迁移到日常的学习、生活和工作中去,将会取得更大的成功。

#### 五、消除疲劳

疲劳是一种综合性症状,与人的生理和心理因素有关。当一个人的情绪消极,或任务超出人的能力时,生理上和心理上都会很快地产生疲劳。大学生持续紧张的学习压力极易造成身心疲劳和神经衰弱,保持良好的情绪状态和参加中等强度的体育锻炼则可以使他们身心得到放松。

## 六、增进快乐，调节情绪

大学生通过参加体育锻炼特别是参加那些自己喜欢和擅长的运动项目，可以从中得到快感。一些研究表明，经常进行体育活动的人，大脑会分泌一种可以支配人心理和行为的肽类，具有振奋人心的作用。研究还认为，体育锻炼是使中枢神经系统得到适度的应急并达到愉快水平的工具。因此，参加体育活动，可以使大学生从中得到乐趣，振奋精神，陶冶情操，并使烦恼、不安、寂寞、自卑等不良情绪得以解除，促使学生始终处于积极的情绪状态之中。体育锻炼对那些患有神经衰弱症等疾病的学生来说，具有一定的改善和治疗作用。它对于减轻由于紧张和压抑而引起的神经系统病变无疑有着十分重要的意义。

## 七、治疗心理疾病

体育锻炼被公认为是一种心理治疗方法。在大学生中，有不少人由于学习和其他方面的挫折而引起焦虑症和抑郁症，通过体育锻炼可以减缓或消除这些心理疾病。由于体育运动的集体性和公开性，在体育运动中的人际交往，能促进良好人际关系的发展，融洽关系，团结协作。体育运动能培养合作与竞争意识。

体育锻炼不仅能强健身体、增强体质，还具有完善身体、发展身体、修炼人生、健康心灵、健全人格、提高适应能力等功能，其重要价值还在于改善人类的生活方式、生命活力、心理品格和实现人的现代化，使人的本质力量得到体现，不仅从身体上，也从精神上、社会适应上达到人的健全、健康状态。总之，体育锻炼对于大学生意义重大。我们应该科学合理积极地进行体育锻炼，塑造出一个更强壮、更健康、更美好的自己！

# 第四节 体育运动的科学方法

## 一、体育运动中应注意的原则

生命在于运动，运动要讲究科学，按照运动固有的规律，遵循一定的原则，才能达到健身锻炼的目的，获得最佳的效果。体育锻炼的原则，是身体锻炼基本规律的反映，也是参加者安排锻炼计划，选择锻炼内容，运用锻炼方法要遵循的原则。因此，在锻炼中，我们应该注意坚持以下几条原则。

### 1. 自觉性原则

体育锻炼，是一种业余、自愿，需要克服惰性，运用体育的科学知识，坚持不懈的活动。它不同于人们劳动和日常生活中的一般躯体活动，更有别于动物所具有的本能动作。人们所进行的体育锻炼是具有一定的目的性，并具有意识性的身体活动过程。因此，必须发挥自觉的主观能动性。必须把“要你练”变成“我要练”的长期的运动。

### 2. 全面性原则

全面性原则是指体育锻炼必须追求身心全面和谐发展，使身体形态、机能、身体素质及心理素质等方面得到全面协调的发展。因为人体是统一的整体，人体各器官系统、各部位、各种身心素质和活动能力是相互联系、促进、制约的。锻炼身体时，若忽略整体的全面性，活动单一，势



必导致身体的片面发展,造成某些部位、器官系统、身心素质和机能的薄弱,既影响体质的增强和水平的提高,还容易发生伤害事故。

### 3. 循序渐进的原则

体育锻炼的循序渐进是指在学习体育技能和安排运动量时,要由小到大、由易到难、由简到繁,逐渐进行。不少体育爱好者在开始进行体育锻炼时,兴趣很高,活动量也很大,但坚持了几天,就失去了锻炼热情,会出现各种不良反应。所以,进行身体锻炼应有目的、有计划、有步骤地实施,在安排运动负荷时应注意由小到大逐步提高,其原则是提高—适应—再提高—再适应。

### 4. 经常性原则

经常性原则是指应坚持长期地、不间断地、持之以恒地进行体育锻炼,经常参加体育活动,锻炼的效果才明显、持久,所以体育锻炼要经常化,不能三天打鱼、两天晒网。虽然短时间的锻炼也能对身体机能产生一定的影响,但一旦停止体育锻炼后,这种良好的影响作用会很快消失。一次性体育活动可以提高人体的免疫机能,增强人体的抗疾病能力,但这种作用在体育锻炼后的第二天或第三天就消失了。所以要想保持身体旺盛的体力和精力,就必须坚持参加体育锻炼。

### 5. 安全原则

从事任何形式的体育锻炼都要注意安全,如果体育锻炼安排得不合理,违背科学规律,就可能出现伤害事故。

## 二、健身运动中应注意的几个问题

### 1. 健身运动与膳食

健身运动中,机体在活动中有一定的运动消耗,消耗的这些能量是间接地由蛋白质、脂肪和碳水化合物提供,因此,运动过程中的膳食补充是十分重要的。

#### (1) 蛋白质的补充

我们知道,在力量训练后的三个小时里,是肌肉生长的黄金摄入时间。此时,肌肉中蛋白合成速率提高了三倍多。此时肌肉正在非常积极的生长和修复。此时由于肌肉蛋白的合成速率增加。身体对于蛋白质的需求也大大增加。如果单单以氮平衡做研究,力量训练会使身体对蛋白质的需求量提高约 100%,如果这时能恰当地摄入蛋白质,可以大大促进肌肉的合成速度和效率。喜欢天然食品的人,可以选择脱脂奶、鸡蛋,纯瘦肉、鸡肉、鱼肉、牛肉、羊肉等,运动中和运动后吃 1.2 克每公斤体重的蛋白质比较适宜。比如你 70 公斤,你可以摄入 84 克蛋白质,听起来挺多的。运动后可以通过正餐补充蛋白,以下是 100 克食物所含蛋白克数:鸡肉 21.5 克、猪瘦肉 16.7 克、牛肉 20.3 克、羊肉 17.3 克、兔肉 21.5 克、豆腐 15 克。

#### (2) 碳水化合物——最重要的营养素

我们知道,胰岛素的一个很重要的作用是帮助身体恢复,包括能源储备、肌肉合成、脂肪合成。胰岛素某种程度上像一个搬运工。哪里最需要能源,它就会把吸收分泌的能量(糖或氨基酸)运送到那里,供那里使用。那么,如何促进训练后胰岛素的分泌呢?当然就靠合理地摄入碳水化合物,运动后合理补充碳水化合物,可以极高效率地刺激胰岛素的分泌,让身体能得到回复和增长。当然,这时我们需要摄入血糖速升指数高的食物,这样可以加速分泌效率。那么吃多少碳水

化合物比较合适呢？健身等领域经常推荐的饮食摄入是在运动中摄入 1.2 克每公斤体重的碳水化合物。运动后，一天最好能一共摄入 5 克每公斤碳水化合物。假设一个 70 公斤的人，运动中要摄入 84 克碳水化合物，运动后这一天再摄入 260 克左右。

### （3）脂肪的摄入

因为一般人经过剧烈的运动，体内的糖原消耗明显，肌糖原和肝糖原储备明显减少甚至排空。这时我们需要大量的碳水化合物来补充体内的糖原与血糖储备。而脂肪的血糖指数很低，它很迅速地被人体消化吸收，被利用成为身体的回复材料和能源储备。胃排空速率的排名是糖大于蛋白质，而蛋白质又大于脂肪。训练中及训练后摄入脂肪类食物，很可能会出现肠胃不适的情况，所以，运动后不可以即刻摄入脂肪。

## 2. 健身运动与水分补充

### （1）饮料选择

健身的时候会出汗，蒸发身体中的水分，引起水分和电解质、矿物质的大量丢失（脱水），另外也会消耗很多能量。因此，健身时补充饮料应该考虑这些方面：

① 不能太淡，不能太浓。人体血液依靠电解质等物质维持着相对稳定的渗透压，因此，细胞在体液中既不会脱水，也不会吸水胀破。所以我们输液一般用 0.9% 生理盐水，或者浓度能够维持生理平衡状态的等张葡萄糖水是一个道理，都是为了尽量维持血液本身的属性。健身出汗属于等渗性或者轻度的高渗性脱水，大量饮白水会稀释血液。但也并非所有含电解质的饮料都适合，而很多饮料不适合健身饮用，因为其浓度（其实是张力）过高，边出汗边喝可能越喝越渴，用来补充水分效果并不好。

② 电解质方面，钠、钾、氯等会随汗液丢失很多，所以理想的饮料应该包含适当浓度的这些成分。算下来钠应该在 50mg/100ml 左右，这样喝起来会带一点淡淡的咸味。其他的水溶性维生素和其他微量元素也应该包含。

③ 能量方面，不同的健身目的（例如减肥、增肌、塑形、耐力锻炼等），所需的能量差异是非常大的，剂量和形式应该个体化。能量主要交给食物和补剂，饮料仅以碳水化合物形式提供极少部分能量即可，而且含糖量太高其张力会明显过高，其补水方面的效果就不好了，会越喝越渴。而且液态的糖分吸收非常快，一不小心就前功尽弃。此外研究表明，1 小时或以内的运动量，饮料里面加不加碳水化合物对于运动效果没有区别。

注意：健身不推荐饮用功能饮料一方面，不符合健身推荐饮料的特点；另一方面，含咖啡因较多，诱发心脏早搏。此前有报道发现其增加心血管事件风险，甚至最近几年不断传出检出未经批准成分。

### （2）运动/健身补水方法

人体中 1%~2% 的脱水就可以出现运动中核心体温的明显升高，脱水 3% 以上就可能出现明显的散热障碍，增加运动型热病的风险，因此需要即时补充水。但体力运动尤其是存在高强度压力时人体对口渴的知觉落后于水平衡的变化，称为无意识脱水。所以说不能口渴才喝水，更不该运动完了才喝水。

建议在健身场所将饮料随身携带，及时补充，比如跑步的时候，放在跑道边或者跑步机上，跑了几圈拿起来喝点。力量训练的话，在换动作或者组间休息时喝。如果长时间锻炼且中途不便于喝水（比如踢足球），ACSM 推荐运动前 2 小时左右补充 500mL 的饮水。

### 3. 体育运动禁忌

#### (1) 忌在强光下锻炼

中午前后,烈日当空,气温最高。除游泳外,忌在此时锻炼,谨防中暑。夏季阳光中紫外线特别强烈,人体皮肤长时间照射,可发生 I~II 度灼伤。紫外线还可以透过皮肤、骨头,辐射到脑膜、视网膜,使大脑和眼球受损伤。

#### (2) 忌锻炼时间过长

一次锻炼时间不宜过长,一般 20~30 分钟为宜,以免出汗过多,体温上升过高而引起中暑。如果一次锻炼时间较长,可在中间安排 1~2 次休息。

#### (3) 忌锻炼后大量饮水

夏季锻炼出汗多,如这时大量饮水,会给血液循环系统、消化系统,特别是心脏增加负担。同时,饮水会使出汗更多,盐分则进一步丢失,从而引起痉挛、抽筋等症状。

#### (4) 忌锻炼后立即洗冷水澡

因为夏季锻炼体内产热量增加快,皮肤的毛细血管也大量扩张以利于身体散热。突然过冷刺激会使体表已开放的毛孔突然关闭,造成身体内脏器官紊乱,大脑体温调节失常,以致生病。

#### (5) 忌锻炼后大量吃冷饮

体育锻炼可使大量血液涌向肌肉和体表,而消化系统则处于相对贫血状态。大量的吃冷饮不仅降低了胃的温度,而且也冲淡了胃液,轻则可引起消化不良,重则会导致急性胃炎。

#### (6) 忌锻炼后以体温烘衣

夏季运动汗液分泌较多,衣服几乎全部湿透,有些年轻人自恃体格健壮常懒于更换汗衣,极易引起风湿病或关节炎。

科学的体育运动方式是一种健康的生活方式,是一种与人的生命质量关系密切,与现代人生理、心理、社会健康休戚相关的特殊生活方式。体育运动作为恢复人的体质与体现人的价值的生活活动及社会实践,意味着是一种人性的解放。通过愉快、自由地享受体育运动,可以发展人类的身体、智力和认识的能力,可以轻松愉快地与人、社会和大自然产生沟通和交流,使你拥有健全的人格,体验人生的幸福完美。通过大自然追求生命的质量和生活的意义——这就是珍爱生命、珍爱身体、珍爱大自然的健康文明的生活方式。

## 参 考 文 献

- [1] 中国就业培训技术指导中心组织编写. 公共营养师: 基础知识. 北京: 劳动保障出版社, 2007
- [2] 姜伟珣, 刘毅. 营养与食品卫生学. 北京: 北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社, 1992
- [3] 章乐绮等. 营养与膳疗学. 北京: 科学技术文献出版社, 1999
- [4] 蔡美琴. 医学营养学. 上海: 上海科学技术文献出版社, 2001
- [5] 李清亚等. 孕产妇保健必读. 北京: 金盾出版社, 2001
- [6] 石瑞, 刘志皋. 食品营养学. 北京: 金盾出版社, 2012
- [7] 李静. 人体营养与社会营养学. 北京: 中国轻工业出版社, 1993
- [8] 陈仁惇. 现代临床营养学. 北京: 人民军医出版社, 1996
- [9] 陈炳卿. 营养与食品卫生学. 北京: 人民卫生出版社, 2000
- [10] 易美华. 食品营养与健康. 北京: 中国轻工业出版社, 2000
- [11] 葛可佑. 中国营养师培训教材. 北京: 人民卫生出版社, 2005